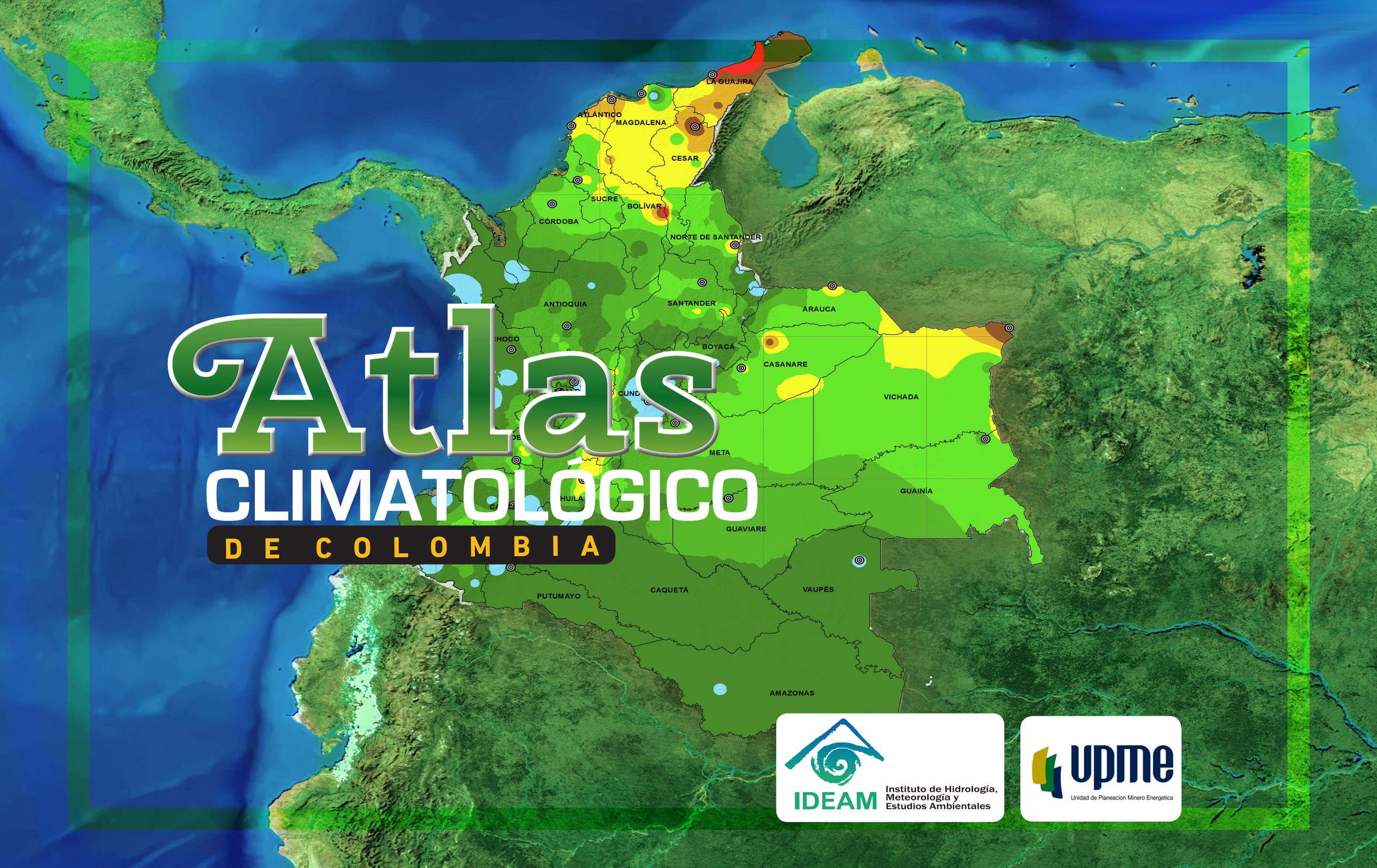
Atlas CLIMATOLÓGICO DE COLOMBIA



IDEAM
Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

upme
Unidad de Planeacion Minero Energetica

Juan Manuel Santos Calderón
Presidente de la Republica de Colombia

Luis Gilberto Murillo
Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Carlos Alberto Botero López
Viceministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Omar Franco Torres
Director General
Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM

Mayor Yadira Cárdenas Posso
Subdirectora de Meteorología – IDEAM

AUTORES

Gonzalo Hurtado Moreno
Coordinador Principal

Olga Cecilia González
Subdirección de Meteorología
Coordinación General y Elaboración de mapas en SIG.

Martha Cadena
Subdirección de Meteorología
Meteorología Marina

Henry Benavides
Subdirección de Meteorología
Radiación Solar, Ultravioleta, Ozono y Brillo solar.

Franklyn Rúiz
Subdirección de Meteorología
Cambio Climático y Viento

Edgar Montealegre
Contratista Subdirección de Meteorología
Fenómenos ENSO

Juan Carlos Ortiz Royero
Universidad del Norte-Barranquilla
Oleaje Mar Caribe Colombiano

Rubén Darío Montoya Ramírez
Universidad de Medellín
Oleaje Mar Caribe Colombiano

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

Apoyo Técnico

Ruth Correa
Subdirección de Meteorología
Coordinadora grupo de datos

Julieta Serna
Subdirección de Meteorología – Viento

Sandra Herrera
Subdirección de Meteorología – Elaboración de mapas

Esperanza Pardo
Subdirección de Meteorología – Elaboración de mapas

Luis Reinaldo Barreto
Subdirección de Meteorología – Corrección de textos

Araminta Vega
Subdirección de Meteorología – Procesamiento de datos y gráficos

Leidy Rodríguez Castro
Servicio de Pronósticos y Alertas – Aportes, Mar Caribe Colombiano

Uriel Dionicio Sepúlveda Plazas
Contratista Subdirección de Meteorología – Edición atlas

Ernesto Rangel
Contratista Subdirección de Meteorología – Corrección de textos

Jaime Galvis
Contratista Subdirección de Meteorología – Procesamiento de datos y gráficos

Guillermo Armenta
Contratista Subdirección de Meteorología – Programador

Paola Bulla
Contratista Subdirección de Meteorología – Elaboración de mapas

Leonardo Peraza
Contratista Subdirección de Meteorología – Elaboración de mapas

David Cortes
Contratista Subdirección de Meteorología – Elaboración de mapas

Leonardo Rúales
Contratista Subdirección de Meteorología – Elaboración de mapas

Carlos Felipe Torres
Contratista Subdirección de Meteorología – Procesamiento de datos heladas.

ISSN:

Diseño y digramación
Imprenta Nacional de Colombia
www.imprenta.gov.co

Bogotá, D. C., Colombia 2017

Abreviaturas, acrónimos, siglas y símbolos

Bm: Bimodal.

CDAS: Sistema de Asimilación de Datos Climáticos de la NCAR (Climatic Data Assimilation System, en inglés).

CFSR: Reanálisis del sistema de pronóstico climático (Climate System Forecast Reanalysis, en inglés).

CLLJ: Chorro de Bajo Nivel del Caribe (Caribbean Low-Level Jet, en inglés).

CPC: Cuenca Pacífica Colombiana.

DEF: Corresponde a los meses de diciembre, enero, febrero.

ENOS|ENSO: El Niño-Oscilación Sur.

ETP: Evapotranspiración Potencial o de Referencia.

FEDEARROZ: Federación Nacional de Arroceros.

GDAS: Sistema Global de Asimilación de Datos (Global Data Assimilation System, en inglés).

HIMAT: Instituto de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras.

hPa: Hectopascal.

ICOADS: Conjunto Internacional Completo de Datos Océano-Atmósfera (International Comprehensive Ocean-Atmosphere Data Set, en inglés).

IDEAM: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

INVEMAR: Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras.

IOS: Índice de Oscilación del Sur.

IUV: Índice Ultravioleta.

JJA: Corresponde a los meses de junio, julio, agosto.

MAM: Corresponde a los meses de marzo, abril, mayo.

Mb: Milibares.

MCC: Mar Caribe Colombiano.

Mm: Monomodal.

NAO: Oscilación del Atlántico Norte (North Atlantic Oscillation, en inglés).

NASA: Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (National Aeronautics and Space Administration, en inglés).

NASH: Atlántico Norte Subtropical (North Atlantic Subtropical High, en inglés).

NCAR: Centro Nacional de Investigación Atmosférica de la NOAA (National Center for Atmospheric Research, en inglés).

NCEP: Centro Nacional de Predicción Ambiental de la NOAA (National Centers for Environmental Prediction, en inglés).

NDMC : Centro de Mitigación de la Sequía de los Estados Unidos (National Drought Mitigation Center, en inglés).

NMC: Centro Meteorológico Nacional de los Estados Unidos (National Meteorological Center, en inglés).

NOAA: Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (National Oceanic And Atmospheric Administration, en inglés).

OMI: Instrumento para el Monitoreo del Ozono (Ozone Monitoring Instrument, en inglés).

OMM|WMO: Organización Meteorológica Mundial (World Meteorological Organization, en inglés).

OMS|WHO: Organización Mundial de la Salud (World Health Organization, en inglés).

OS: Oscilación del Sur.

PREC: Precipitación.

psu: Unidades Prácticas de Salinidad.

QBO: Oscilación Cuasi-Bienal (Quasi-biennial oscillation, en inglés).

RCPs: Escenarios de emisión denominados Trayectorias de Concentración Representativas.

REA: Método de Promedio de Ensamble de Confiabilidad (Reliability Ensemble Averaging, en inglés).

SCHM: Servicio Colombiano de Hidrología y Meteorología.

SLP: Presión atmosférica a nivel del mar (sea level pressure, en inglés).

SON: Corresponde a los meses de septiembre, octubre, noviembre.

SPI: Índice Estandarizado de Precipitación (Standardized Precipitation Index, en inglés).

SSM: Salinidad superficial del mar.

Ta: Temperatura del aire.

TEV: Tanque de evaporación.

TOMS: Espectrofotómetro para el mapeo del ozono total (total ozone mapping spectrometer, en inglés).

TSM: Temperatura superficial del mar.

UD: Unidades Dobson (unidad de medida para determinar la cantidad de ozono en toda la columna atmosférica)

UPME: Unidad de Planeación Minero Energética.

UV: Ultravioleta.

WRF: Weather Research & Forecasting, en inglés.

ZCIT: Zona de Confluencia Intertropical.

Prólogo

El *Atlas climatológico* edición 2017 es el resultado final de un trabajo multidisciplinario que ha desarrollado el IDEAM durante los últimos años, orientado primordialmente al aprovechamiento de la información histórica recopilada en cerca de 8.000 estaciones meteorológicas, constituyéndose en uno de los más importantes patrimonios ambientales de la nación. Esta información comprende un periodo de más de un siglo de datos, consignados día a día por observadores voluntarios ubicados en campos de cultivo, aeropuertos, zonas industriales y toda clase de sitios representativos, en los cuales el clima impactaba de una u otra manera la actividad económica.

A pesar de que las observaciones del clima se vienen realizando desde tiempos coloniales, solo en el siglo pasado, con la creación del Servicio Colombiano de Hidrología y Meteorología (SCMH) en 1968, comenzaron a realizarse observaciones y mediciones de manera sistemática y con propósitos plenamente identificados. Una misión internacional de la OMM recorrió todo el país instalando estaciones y a su vez implementando lo que muchos años más tarde sería el banco de información climatológica más completo del país. Posteriormente, en 1976, el SCHM fue transformado en el HIMAT y de esta forma el banco de información comenzó a utilizarse en aplicaciones orientadas al mejoramiento de la producción agrícola.

A finales del siglo pasado el tema meteorológico fue incluido en la temática ambiental y en 1995 se constituyó el IDEAM, adscrito al Ministerio del Medio Ambiente. De esta forma, nuevas temáticas, como el cambio climático, las energías alternativas, el impacto ambiental, comenzaron a incluirse dentro de las aplicaciones de la información climatológica.

Como consecuencia lógica de los desarrollos descritos, surgió la iniciativa de recopilar todos los estudios del clima realizados hasta la fecha en una obra sintética y orientada al usuario en general, con descripciones claras y concisas, además de abundante material cartográfico en el que se representara la distribución espacial y temporal de las variables que constituyen indicadores del clima, útiles en la toma de decisiones. Con modernas técnicas estadísticas se procesó toda la información histórica existente y se adoptaron indicadores representativos para cada aspecto del clima, que fueron plasmados en mapas y gráficos que facilitaran su comprensión y aprovechamiento.

Con este propósito surgió el primer *Atlas climatológico*, publicado en el año 2005. En este se dio especial énfasis a los artículos didácticos sobre diferentes aspectos de la climatología, teniendo en cuenta que la disciplina era poco reconocida e incluida en la actividad socioeconómica del país. Quince años después y siguiendo los lineamientos de la OMM, el IDEAM actualiza esta publicación mediante la asignación del contrato de prestación de servicios 087-2013.

El presente *Atlas* está basado en la información histórica del periodo 1981-2010, amplía significativamente la anterior base de datos, mejora la confiabilidad y consistencia de los indicadores estadísticos debido a los avances tanto en la cobertura como en los sensores y métodos de medición. De otra parte, se ha cambiado su orientación, dirigiéndolo a usuarios involucrados directamente en la actividad socioeconómica del país, ofreciendo valiosas herramientas para su utilización en los campos de la agricultura, construcción, impacto ambiental, turismo y otras variadas aplicaciones de la información climatológica. De esta forma se han incluido y desarrollado temas inéditos indispensables, que en todo país se deben tener en cuenta en su planificación hacia el futuro.

Especial importancia se ha concedido a todos los aspectos del cambio climático, en el cual aparece una recopilación de los resultados más significativos obtenidos mediante la utilización de los modelos más recientes implementados en el mundo.

Otro aspecto de importancia para previsiones a mediano plazo es el del estudio de los fenómenos de El Niño y La Niña, cuyos modelos de impacto han sido actualizados y llevados a una escala más detallada. También se ha considerado un tema novedoso pero de considerable importancia estratégica para el país la climatología marina; por último, también merecen especial consideración los fenómenos extremos de origen meteorológico, que se desarrollan en diferentes secciones del *Atlas*: lluvias extremas, heladas, sequías, vendavales y otros; han sido representados por mapas de frecuencias de aparición, que constituyen una valiosa herramienta de predicción climatológica.

El documento está conformado por doce capítulos, que inicialmente se concentra en la descripción espacial y temporal de las variables meteorológicas; así, los primeros seis apartes caracterizan variables como la precipitación, temperatura, humedad del aire, evaporación, viento y radiación. A partir del capítulo siete se enfoca en temas aplicados a la meteorología agrícola y marina, incorporando variables como la evapotranspiración potencial, la disponibilidad hídrica en el suelo y eventos extremos, como heladas y sequías. Hace una breve descripción de las clasificaciones climáticas existentes en la literatura y de las obtenidas para el país, así como de la zonificación de las precipitaciones por el régimen pluviométrico. En los capítulos diez y once se ocupa de temas relacionados con variabilidad y cambio climático, haciendo especial énfasis en los fenómenos El Niño – Oscilación del Sur (ENOS) y en los escenarios de cambio climático para Colombia. Finalmente, se muestra la climatología por departamentos, para mayor detalle en los análisis de las variables.

A continuación, se ofrecen algunos ejemplos de las temáticas que pueden verse enriquecidas mediante la utilización de los productos representados en el presente *Atlas climatológico*:

- Análisis de riesgos. Tienen como apoyo fundamental los mapas climáticos con determinados periodos de retorno, por medio de los cuales se evalúa la probabilidad de determinado riesgo. Para mencionar solo algunos ejemplos, el riesgo por inundaciones, causante de incalculables pérdidas económicas y humanas, se evalúa a partir de los mapas de lluvias extremas con diferentes periodos de retorno; el riesgo por heladas, que causa enormes daños en la agricultura, se basa en los mapas de probabilidades de aparición de temperaturas mínimas; el riesgo por sequías tiene como principal disparador la aparición del Fenómeno El Niño y por lo tanto se basa en los modelos de impacto de este fenómeno, los cuales se consideran parte integrante del *Atlas climatológico*; los riesgos por vendavales, los cuales con frecuencia ocasionan destrucción en cultivos y viviendas, solo pueden evaluarse mediante el estudio detallado de la fuerza de los vientos.
- Aprovechamiento energético. Los diseñadores de sistemas de producción de energía alternativa deben basarse en los mapas de distribución espacio-temporal de la radiación solar o de la velocidad del viento. También para el diseño y localización de presas, hidroeléctricas y otras construcciones relacionadas con la utilización del recurso hídrico se deben utilizar los mapas de lluvias, balance hídrico y evaporación, con el objeto de evitar el desperdicio de materiales al sobrestimar las construcciones o de ocasionar daños mayores al subestimar la fuerza y frecuencia de los eventos torrenciales.
- Optimización de la producción agrícola. Se logra mediante la utilización de los mapas de distribución territorial de indicadores agroclimáticos, como índices de aridez, evapotranspiración potencial, excesos y deficiencias hídricas en la capa agrícola, coeficientes de drenaje y módulos de riego. Estos mapas pueden ser utilizados en los estudios y actividades operativas de pronóstico de rendimientos y producciones, en la elaboración u optimización de calendarios de siembra y cosecha, al igual que en el pronóstico y prevención de plagas y enfermedades.
- Aplicaciones varias. Los mapas medios del clima constituyen fuente de consulta indispensable para actividades turísticas (temperaturas máximas y mínimas, humedad, precipitación), de la construcción (vientos, radiación), jurídicas (valores extremos, nieblas, nubosidad), industriales (distribución de contaminantes, índices de estabilidad) y de planificación de asentamientos humanos (radiación, temperaturas, vientos, precipitación)

Contenido

Abreviaturas, acrónimos, siglas y símbolos 3
Prólogo 4

LA PRECIPITACIÓN EN COLOMBIA..... 10

1. Presentación 11
1.1 Distribución espacio-temporal de la precipitación 11
1.1.1 Región Caribe 11
1.1.2 Región Andina 12
1.1.3 Región Pacífica 13
1.1.4 Orinoquia 13
1.1.5 Amazonia 14
1.2 Número de días con lluvia 23
1.2.1 Distribución espacial 23
1.2.2 Distribución temporal 23
1.3 Precipitación máxima en 24 horas 28
1.3.1 Precipitaciones máximas absolutas mensuales 28
1.3.2 Periodos de retorno de las precipitaciones máximas absolutas 28
1.4 Distribución horaria de la precipitación 38
1.4.1 Región Caribe 38
1.4.2 Región Andina 38
1.4.3 Orinoquia, Amazonia y región Pacífica 39
1.5 Precipitación acumulada trimestral 39
1.5.1 Distribución temporal 40
1.5.2 Distribución temporal 42

LA TEMPERATURA DEL AIRE 45

2. Temperatura del aire 46
2.1 Distribución espacial de la temperatura media 46
2.1.1 Región Caribe 46
2.1.2 Región Andina 46
2.1.3 Región Pacífica 47
2.1.4 Orinoquia y Amazonia 47
2.2 Distribución espacial de la temperatura máxima media 48
2.2.1 Región Caribe 48
2.2.2 Región Andina 48
2.2.3 Región Pacífica 49
2.2.4 Orinoquia y Amazonia 49
2.3 Distribución espacial de la temperatura mínima media 49
2.3.1 Región Caribe 49
2.3.2 Región Andina 49
2.3.3 Región Pacífica 50
2.3.4 Orinoquia y Amazonia 50

2.4 Distribución temporal de la temperatura del aire 50
2.4.1 Región Caribe 50
2.4.2 Región Andina 51
2.4.3 Región Pacífica 52
2.4.4 Orinoquia y Amazonia 52

HUMEDAD DEL AIRE 61
3. Humedad atmosférica 62
3.1 Distribución espacial de la humedad relativa y la tensión de vapor 62
3.2 Distribución temporal de la humedad relativa 62
3.2.1 Región Caribe 62
3.2.2 Región Andina 63
3.2.3 Región Pacífica 64
3.2.4 Orinoquia 64
3.2.5 Amazonia 64

EVAPORACIÓN 68
4. Evaporación 69
4.1 Distribución espacial de la evaporación 69
4.2 Distribución temporal 69
4.2.1 Región Caribe 69
4.2.2 Región Andina 70
4.2.3 Región Pacífica 70
4.2.4 Orinoquia 71
4.2.5 Amazonia 71

RÉGIMEN DE VIENTOS 75
5. Viento en superficie 76
5.1 Velocidad media del viento 76
5.1.1 Distribución espacial 76
5.1.2 Distribución temporal 76
5.2 Dirección del viento 81
5.2.1 Rosas de viento para sitios representativos 81

RADIACIÓN SOLAR 85
6. Radiación solar 86
6.1 Distribución global de la irradiación global horizontal 86
6.1.1 Distribución espacial de la irradiación global horizontal en Colombia 87
6.1.2 Distribución temporal 88
6.2 Brillo solar 93
6.2.1 Distribución espacial 93
6.2.2 Distribución temporal 93
6.3 radiación ultravioleta (índice UV-IUV) 99
6.3.1 Distribución global de la radiación ultravioleta (UV) 99
6.3.2 Distribución espacial y temporal de la radiación ultravioleta en Colombia 100
6.4 Columna total de ozono 104
6.4.1 Distribución global del ozono 104
6.4.2 Distribución espacial y temporal del ozono total en Colombia 105

TEMAS DE METEREOLOGÍA AGRÍCOLA.....109

7. Temas básicos de meteorología agrícola 110
7.1. Evapotranspiración potencial o de referencia 110
7.1.1 Distribución espacial de la ETP 110
7.1.2 Distribución temporal.....110
7.2 Aptitud agroclimática para labores agrícolas 116
7.3 Número de décadas con déficit o exceso extremos 122
7.4 Longitud del periodo apto de crecimiento 124
7.4.1 Región Caribe.....124
7.4.2 Región Andina.....125
7.4.3 Región Pacífica.....126
7.4.4 Orinoquia.....127
7.4.5 Amazonia 127
7.5 Disponibilidad hídrica de la capa agrícola del suelo.....128
7.5.1 Balances hídricos en el suelo agrícola.....128
7.5.2 Análisis del agua neta en el suelo 128
7.6 Helada meteorológica 134
7.6.1 Definiciones 134
7.6.2 Distribución espacial 134
7.6.3 Distribución temporal.....134
7.6.4 Distribución cronológica.....136
7.7. Sequías meteorológica y agrícola, ...142
7.7.1 Definiciones 142
7.7.2 Periodos de mayor concentración de lluvias 142
7.7.3 Análisis de la incidencia de la sequía meteorológica.....143
7.7.4 Análisis de la incidencia de la sequía agrícola.....145

METEREOLOGÍA MARINA 151

8. Descripción espacio-temporal de variables océano-atmosféricas de las áreas marinas de Colombia.....152
8.1 Interacción Océano Atmósfera 152
8.2 Distribución espacio-temporal de variables océano atmosféricas sobre el Mar Caribe colombiano (MCC).....153
8.2.1 Temperatura Superficial del Mar (TSM-Grados Celsius °C) 153
8.2.2 Salinidad Superficial del Mar (SSM-Unidades prácticas de salinidad).....155
8.2.3 Temperatura del aire. 157
8.2.4 Dirección y velocidad del viento (metros por segundo ms-1) 158
8.2.5 Dirección y velocidad del oleaje (Dirección y altura de la ola significante en metros).....159
8.3 Distribución espacio-temporal de variables océano atmosféricas sobre la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC) 161
8.3.1 Temperatura Superficial del Mar (TSM Grados Celsius °C) y vientos (ms-1) en la CPC.....161
8.3.2 Salinidad superficial del mar (Unidades prácticas de salinidad-psu)..... 164
8.3.3 Temperatura del aire (Grados Celsius °C).....165

CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS DE COLOMBIA.....176

9. Clasificación de los climas..... 177
9.1 Clasificación climática de Köppen 177
9.1.1 Distribución de los climas según Köppen en Colombia 178
9.2 Clasificación climática de Thorthwaite 178
9.2.1 Distribución de los climas según Thorthwaite en Colombia 180
9.3. Zonificación por regímenes pluviométricos 180
9.3.1 Régimen monomodal 180
9.3.2 Régimen bimodal 182

9.4 Clasificación de Caldas 185
9.5 Clasificación climática de Lang 186
9.6 Clasificación de Caldas – Lang 186
9.6.1 Distribución de los climas según Caldas – Lang en Colombia 186

IMPACTO DE LOS FENÓMENOS ENSO EN COLOMBIA 192

10. Los fenómenos el niño, la niña – oscilación del sur 193
10.1 Conceptos básicos 193
10.2 El efecto climático derivado de los fenómenos del ciclo ENOS 194
10.3 Clasificación de los fenómenos del ciclo ENOS 195
10.4 Estadísticas relacionadas con las mayores probabilidades de afectación 196
Conclusiones 206

EL CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA 208

11. El cambio climático en Colombia 209
11.1 Evidencias de cambio climático 209
11.1.1 Tendencia de la precipitación 209
11.1.2 Tendencia de la temperatura máxima 209
11.1.2 Tendencia de la temperatura mínima 209
11.1.3 Evidencias de las tendencias en olas de calor y olas de frío 209
11.1.5 Tendencias de las temporadas de mayores lluvias del primer y segundo semestres 211
11.2 Escenarios de cambio climático para Colombia 211
11.2.1 Escenarios RCP de cambios en la temperatura por el método de ensamble REA 211
11.2.2 Cambios proyectados en precipitación método REA 212
Conclusiones 212

ANÁLISIS DEPARTAMENTALES 220

AMAZONIA 221
ANTIOQUIA 222
ATLÁNTICO 224
BOLÍVAR 225
BOYACÁ 227
CALDAS 228
CAUCA 230
CESAR 231
CHOCÓ 233
CÓRDOBA 234
CUNDINAMARCA Y BOGOTÁ D.C. 236
HUILA 237
LA GUAJIRA 239
MAGDALENA 240
NARIÑO 242
NORTE DE SANTANDER 243
ORINOQUIA 245
QUINDÍO 246
RISARALDA 248
ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA 249
SANTANDER 251
SUCRE 252
TOLIMA 254
VALLE DEL CAUCA 255

1

LA **PRECIPITACIÓN** EN COLOMBIA

Río del Amazonas, Victoria Regia

1. PRECIPITACIÓN

El término precipitación se emplea para designar una caída de partículas de agua líquida o sólida que se originan en una nube, atraviesan la atmósfera y llegan al suelo.

La cantidad de precipitación es el volumen de agua lluvia que pasa a través de una superficie en un tiempo determinado. Como unidades de volumen y superficie se utilizan el litro y el metro cuadrado, respectivamente. La unidad de precipitación es el milímetro (mm). Un milímetro de precipitación equivale a un litro de agua por metro cuadrado de superficie o a diez metros cúbicos de agua por hectárea. Las líneas que unen puntos con igual cantidad de precipitación se denominan isoyetas. Los mapas de isoyetas se utilizan para analizar la variación espacial de la precipitación, en la escala temporal promedio decadal, mensual y anual. Un día con lluvia es aquel durante el cual se presentan cantidades de precipitación iguales o superiores a 0,1 mm. La máxima precipitación en 24 horas es la máxima cantidad de lluvia registrada en un día.

1.1 Distribución espacio-temporal de la precipitación

Colombia es uno de los países con mayor diversidad pluviométrica en el mundo, debido principalmente a su localización geográfica, en la cual convergen varios elementos meteorológicos de macro- y mesoescala, entre los cuales cabe destacar:

- Ondas del Este
- Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT)
- Vaguadas y colas de frentes extratropicales
- Anticiclones de latitudes medias, y
- Bajas presiones cuasipermanentes en la costa Pacífica y en la Amazonia

Aunque aún son materia de investigación, las ondas Madden-Julian, con frecuencias entre 30 y 60 días, influyen en la intensificación de las precipitaciones en ciertos periodos. Estas señales pertenecen a la escala intraanual y pueden verse fortalecidas o debilitadas por efectos locales, como la convección, la orografía o las circulaciones tierra-mar y valle-montaña.

Además de estos factores existen procesos de escala interanual, como los eventos ENOS, los cuales tienen una frecuencia entre 3 y 7 años y modifican significativamente el régimen de lluvias en la mayor parte del país. Por lo general, la ocurrencia de El Niño ocasiona disminución de las lluvias y aumento de la temperatura, especialmente en las regiones Andina y Caribe, mientras el Fenómeno La Niña produce el efecto contrario: aumentan las lluvias y disminuye la temperatura en gran parte del país.

En este capítulo se analizará la distribución de la precipitación en Colombia en las escalas anual, mensual y decadiaria. Para cada región natural, se describen los patrones típicos de la distribución de la lluvia durante el año, con apoyo en gráficas de distribución de precipitación decadiaria para estaciones representativas de tales regiones.

1.1.1 Región Caribe

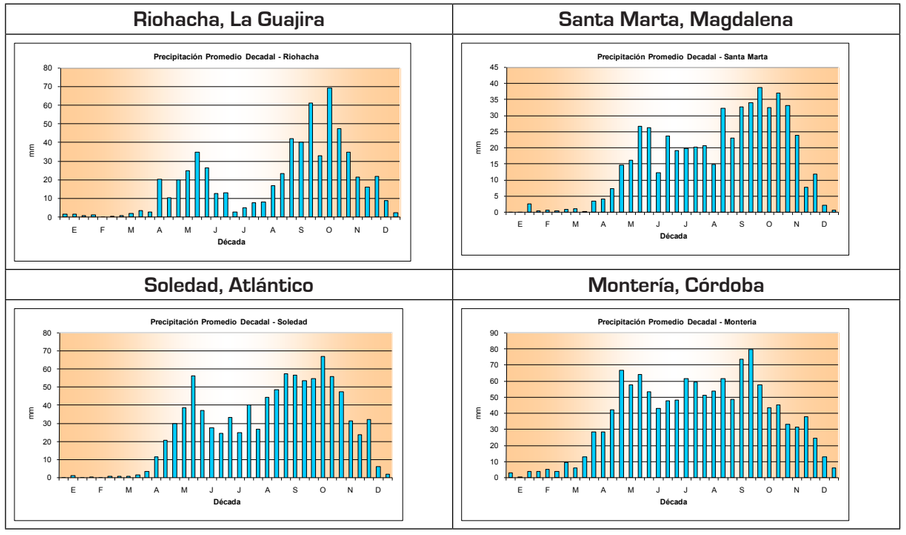
El extremo norte de esta región, departamentos de La Guajira, Atlántico y norte de Cesar, se encuentra influenciado durante gran parte del año por las altas presiones generadas por el cinturón de anticiclones subtropicales, que habitualmente predomina en estas latitudes. Las lluvias anuales generalmente oscilan entre 300 y 600 mm. Hacia el sur de esta franja, las cantidades de precipitación se incrementan paulatinamente hasta alcanzar entre 1.800 y 2.000 mm en el extremo sur, en cercanías de los ramales de las cordilleras Central y Occidental (ver mapa).

La distribución de las lluvias durante el año en la región Caribe está fuertemente influenciada por el efecto de la latitud. Las zonas áridas del norte muestran un comportamiento bimodal, es decir, presentan dos periodos lluviosos y dos secos durante el transcurso del año. El primer periodo lluvioso ocurre desde la segunda década de abril hasta la primera década de junio, y el segundo, caracterizado por estar acompañado de lluvias más abundantes, tiene lugar desde la primera década de septiembre hasta la primera década de diciembre. El primer periodo seco se presenta desde la segunda década de diciembre hasta fines de marzo, cuando la sequía estacional predomina en la mayor parte de la región. En algunos sectores, especialmente los influenciados por el litoral, la llegada de las lluvias puede ocurrir a finales de abril. El segundo periodo seco tiene lugar a mediados de año, generalmente entre junio y agosto.

En el sur de la región, en las cuencas de los ríos Sinú y San Jorge, la distribución temporal es de tipo monomodal, es decir, se presenta un periodo seco, seguido de uno lluvioso. Este último, con cantidades de precipitación relativamente altas, ocurre

desde abril hasta noviembre, mientras la época seca tiene lugar desde diciembre hasta marzo (gráfica siguiente).

Gráfica 1. Distribución de la precipitación decadal en estaciones representativas de la región Caribe



1.1.2 Región Andina

La región Andina está conformada por los ramales oriental, central y occidental de la cordillera de los Andes, los cuales atraviesan el país en sentido suroeste-noreste. Debido a la orografía, la distribución de lluvias en esta región es compleja y depende de factores como la exposición y orientación de la pendiente, la elevación y la localización geográfica del lugar. Generalmente, los mayores volúmenes se presentan en las elevaciones medias, disminuyendo paulatinamente hacia el fondo de los valles y también hacia las mayores alturas.

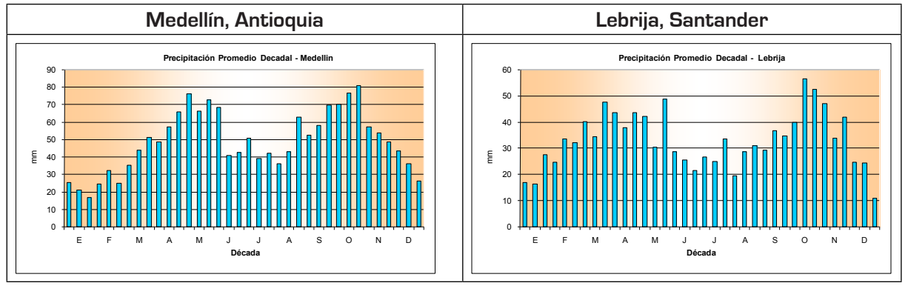
Las zonas de menores lluvias de esta región son el fondo de los valles del alto Magdalena (Huila, Tolima), alto Cauca (Valle) y río Chicamocha (Santander) y los lugares más altos, como la Sabana de Bogotá y en general en las zonas por encima de los 2.000 m s. n. m. En estos lugares, los volúmenes de lluvia anuales son inferiores a 1.200 mm.

Los núcleos de mayores lluvias están en sectores de ladera en el medio Magdalena y medio Cauca y en localidades del Eje Cafetero, Antioquia y Santander, principalmente. En estos sitios, los volúmenes anuales oscilan entre 2.000 y 4.000 mm (ver mapa).

La distribución de lluvias durante el año, en la mayor parte de la región, es de tipo bimodal, con algunas diferencias en cuanto a intensidad y época de ocurrencia de las temporadas secas y lluviosas, ocasionadas principalmente por la localización latitudinal. En Antioquia y sectores del occidente de Santander, la estacionalidad es poco marcada, de modo que las temporadas secas también registran lluvias más o menos frecuentes. Por el contrario, en el resto de la región, las temporadas secas de principio y mitad del año son mucho más marcadas y están mejor definidas. Sin embargo, se nota un efecto latitudinal según el cual en Huila, Valle, Cauca y Nariño la temporada seca principal se presenta hacia mitad de año, mientras en Tolima, Cundinamarca y los Santanderes la temporada seca principal tiende a concentrarse en diciembre, enero y febrero. En cuanto a los periodos de altas precipitaciones, no existen mayores diferencias: la primera temporada de lluvias comienza en la segunda mitad de marzo y termina hacia la primera década de junio, mientras en el segundo semestre comienza en la tercera década de septiembre y termina en la primera década de diciembre.

Es evidente que el comportamiento descrito constituye apenas una situación promedio, ya que la distribución temporal de la precipitación generalmente varía de año a año y el inicio o terminación de las temporadas lluviosas o secas pueden verse desfasados en una o dos décadas en un determinado sector, según sea la presencia o ausencia de fenómenos asociados con la variabilidad climática.

Gráfica 2. Distribución de precipitación promedio decadal en estaciones representativas de la región Andina



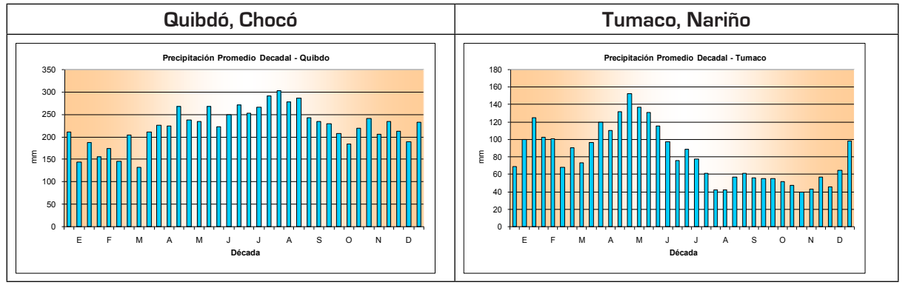
1.1.3 Región Pacífica

Los sectores norte y central de esta región constituyen las zonas más lluviosas de Colombia y están consideradas entre las más lluviosas del mundo. La precipitación media anual varía entre 8.000 y 10.000 mm y en años individuales se han registrado más de 12.000 mm. Algunos factores adicionales, como la baja anclada de Panamá y los flujos de salida de los anticiclones subtropicales, además del efecto de la vegetación, contribuyen a la ocurrencia de los altos volúmenes de lluvia (ver mapa).

Durante el año, los sectores centro y norte de la región no presentan una estacionalidad definida, registrando altos volúmenes de lluvia prácticamente durante todos los meses. Los menores volúmenes de precipitación suelen registrarse desde enero hasta marzo, aunque sus cantidades siguen siendo importantes.

En el extremo sur, la estacionalidad es más notoria, principalmente en sectores del litoral, registrándose de agosto a noviembre menores lluvias que en el resto del año.

Gráfica 3. Distribución de precipitación promedio decadal en estaciones representativas de la región Pacífica

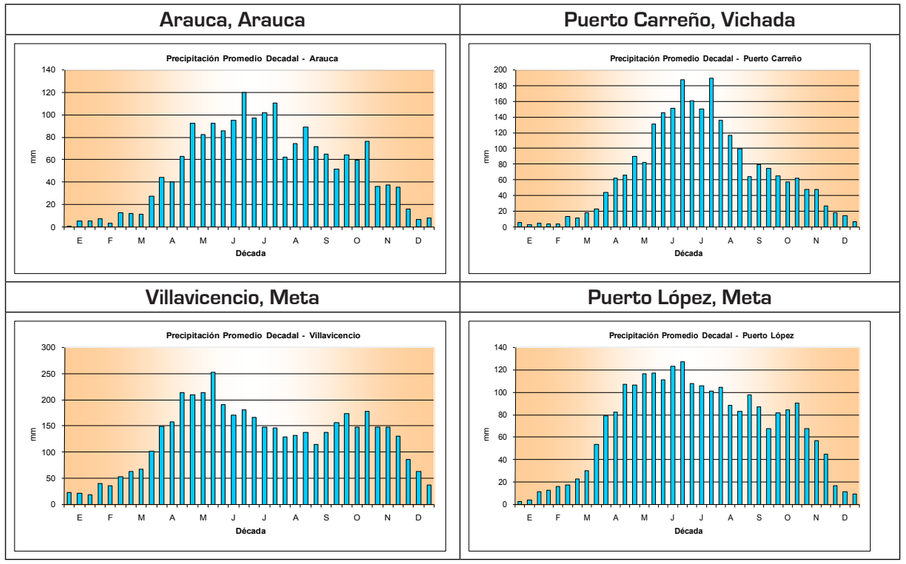


1.1.4 Orinoquia

En la mayor parte de esta región las lluvias presentan una gran variabilidad espacial. En el extremo norte, en Arauca y norte del Vichada, se registran cantidades entre 1.500 y 2.000 mm anuales. Por el contrario, a lo largo del piedemonte de la cordillera Oriental, la alta presencia orográfica origina los mayores volúmenes de la región, entre 4.000 y 6.000 mm anuales. Sobre la parte plana, hacia el centro de la región, las cantidades de precipitación oscilan entre 2.500 y 3.000 mm por año, ocasionadas mayormente por fuerte convección diurna (ver mapa).

La distribución de la lluvia durante el año es del tipo monomodal, se caracteriza por presentar una alta estacionalidad. De diciembre a marzo generalmente se registra una intensa sequía estacional. Desde la tercera década de marzo hasta noviembre las lluvias son generalizadas con altos volúmenes e intensidades, especialmente en el trimestre mayo-junio-julio. También es posible apreciar un incremento de las lluvias en octubre hacia el piedemonte y el centro de la región. En algunos sectores de la parte occidental y en el piedemonte se registra una débil disminución de las cantidades precipitadas a finales de agosto, situación que, ocasionalmente, es aprovechada por los agricultores para realizar labores de campo.

Gráfica 4. Distribución de precipitación promedio decadal en estaciones representativas de la Orinoquia

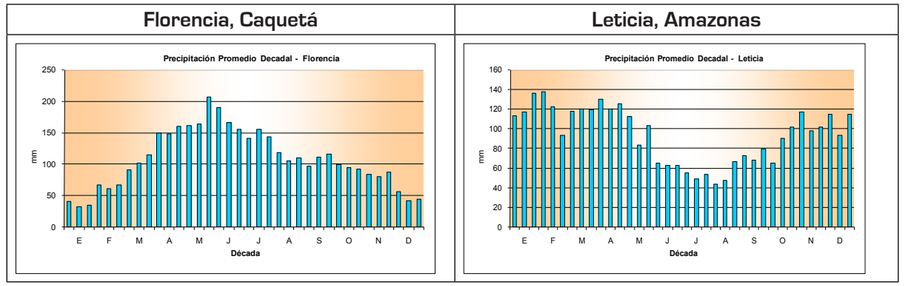


1.1.5 Amazonia

Las lluvias en la Amazonia colombiana generalmente son abundantes y de gran intensidad. La distribución espacial no presenta mayor variabilidad y se registran cantidades que oscilan entre 3.000 y 4.500 mm anuales. Hacia el piedemonte amazónico ocurre un incremento moderado, producto de la orografía (ver mapa).

Durante el año, las lluvias son relativamente uniformes con escasa estacionalidad, la cual es notoria únicamente en sectores del piedemonte, donde se registra una temporada lluviosa de abril a noviembre. En el sur de Ecuador, el tipo de distribución tiende a invertirse, presentando los meses de menores lluvias a mitad de año, en junio, julio y agosto, y los más lluviosos en enero y febrero.

Gráfica 5. Distribución de precipitación promedio decadal en estaciones representativas de la Amazonia



Llanos orientales, Colombia

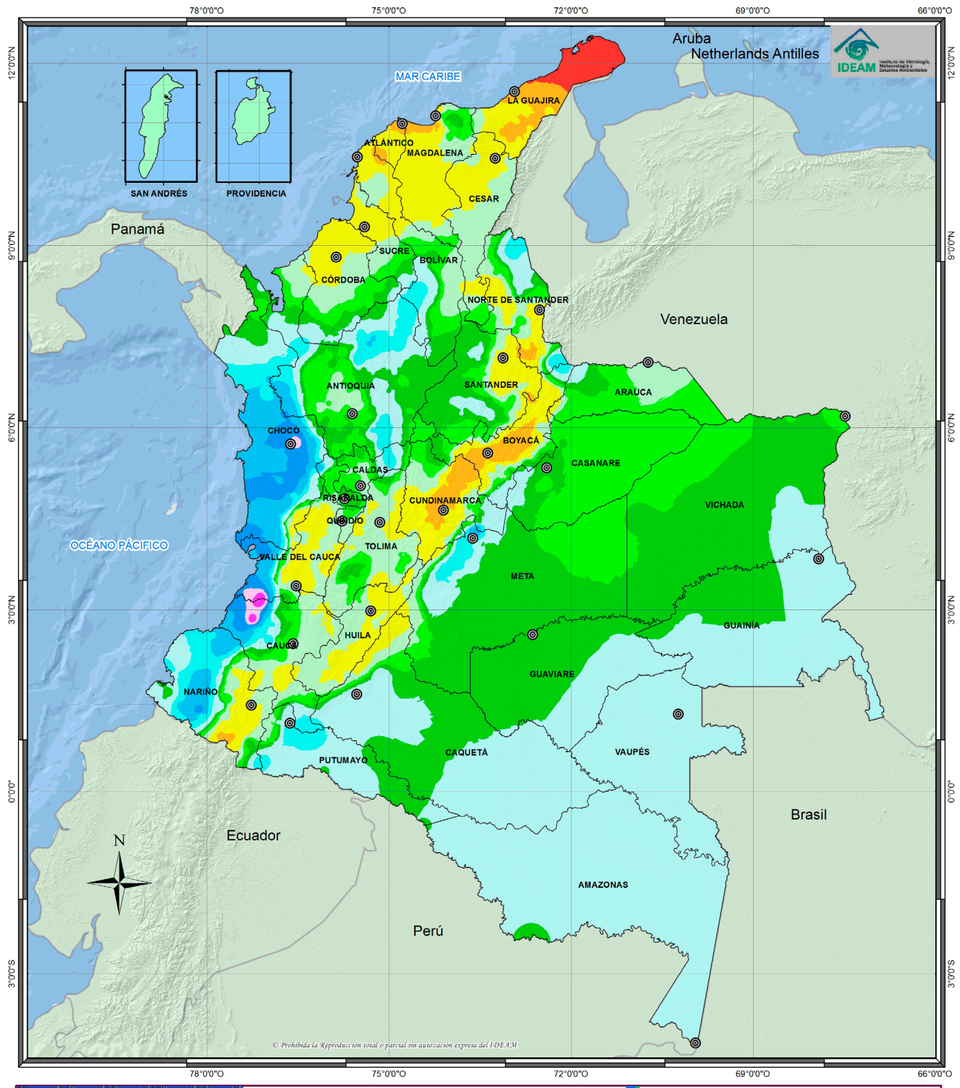
Tabla 1. Precipitación promedios totales multianuales para ciudades principales

Código	Cat	Nombre Estación	Municipio	Depto.	Altitud	Longitud	Latitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
48015010	SP	Apto Vásquez Cobo	Leticia	Amazonas	84	-69,944	-4,199	367	355	358	376	302	190	158	158	221	257	318	327	3375
27015070	SP	Apto Olaya Herrera	Medellín	Antioquia	1490	-75,589	6,221	63	81	129	171	214	152	133	140	182	227	159	105	1750
12015020	AM	Uniban	Apartado	Antioquia	23	-76,651	7,826	95	82	99	254	331	285	255	252	284	310	291	207	2744
37055010	SP	Apto Arauca	Arauca	Arauca	128	-70,738	7,069	12	24	51	147	267	305	310	225	187	200	110	31	1868
29045020	SP	Apto E Cortissoz	Soledad	Atlántico	14	-74,774	10,895	1	0	2	32	118	83	92	113	161	170	96	37	904
14015020	SP	Apto Rafael Núñez	Cartagena	Bolívar	2	-75,521	10,450	2	1	2	22	120	102	119	129	144	239	157	50	1087
24035130	CP	U P T C	Tunja	Boyacá	2690	-73,350	5,567	18	27	54	81	85	55	49	40	50	86	74	33	652
24035340	CP	Apto A Lleras C	Sogamoso	Boyacá	2500	-72,968	5,677	22	29	64	103	96	56	52	43	62	100	87	27	738
26155110	SP	Apto La Nubia	Manizales	Caldas	2062	-75,435	5,020	104	89	134	176	162	107	69	72	134	202	167	124	1532
44035020	SS	Apto G Artunduaga	Florencia	Caquetá	244	-75,560	1,589	104	192	294	442	514	495	426	323	313	276	244	137	3759
35215010	CP	Apto Yopal	Yopal	Casanare	325	-72,383	5,317	10	54	101	257	362	324	330	278	270	239	134	28	2330
26035030	SP	Apto G L Valencia	Popayán	Cauca	1757	-76,612	2,456	209	163	212	206	165	77	54	50	110	265	329	264	2095
28035030	SP	Apto Alfonso Lopez	Valledupar	Cesar	138	-73,251	10,429	8	9	27	74	170	84	67	116	125	202	105	36	1008
11045010	SP	Apto El Caraño	Quibdó	Choco	53	-76,639	5,696	545	501	555	707	722	728	805	866	702	606	683	632	8028
13085040	SS	Apto Los Garzones	Montería	Córdoba	36	-75,835	8,831	7	13	29	99	187	141	168	166	206	146	101	42	1282
21205790	SP	Apto Eldorado P1-2	Bogotá	Cundinamarca	2547	-74,142	4,696	29	45	73	111	108	59	46	45	64	111	93	58	840
21195120	CP	Ita Valsalice	Fusagasugá	Cundinamarca	1460	-74,396	4,396	121	110	155	139	148	74	52	44	94	147	157	130	1333
31095010	AM	Pto Inírida	Inírida	Guainía	100	-67,932	3,868	110	128	127	312	457	523	526	412	298	222	198	136	3379
32105070	CO	San José Guaviare	San José del Guaviare	Guaviare	165	-72,647	2,553	48	88	159	315	353	358	330	269	229	233	230	99	2652
21115020	SS	Apto Benito Salas	Neiva	Huila	439	-75,293	2,949	101	124	162	150	95	35	31	20	60	204	232	166	1377
15065010	SP	Apto Alm Padilla	Riohacha	La Guajira	4	-72,933	11,533	4	2	5	26	73	54	16	46	136	145	71	31	608
15015050	SP	Apto. Simón Bolívar	Santa Marta	Magdalena	4	-74,233	11,133	3	2	2	14	55	61	60	70	88	111	64	15	545
25025090	SP	Apto Las Flores	El Banco	Magdalena	34	-73,971	9,046	25	27	71	165	226	193	138	206	290	323	231	82	1960
35035020	SP	Apto Vanguardia	Villavicencio	Meta	423	-73,620	4,163	63	132	230	520	674	542	461	400	407	499	424	186	4538
52045010	AM	Obonuco	Pasto	Nariño	2871	-77,306	1,201	69	66	81	87	78	43	33	25	64	95	101	83	823
52055010	SP	Apto San Luis	Aldana	Nariño	2961	-77,678	0,857	74	72	95	102	83	51	41	32	43	85	101	97	875
16015010	SP	Apto Camilo Daza	Cúcuta	Norte de Santander	250	-72,530	7,781	51	40	65	115	82	40	39	46	70	139	134	83	904
44015040	CO	Mocoa Acueducto	Mocoa	Putumayo	650	-76,652	1,157	201	227	273	383	442	474	411	348	296	237	236	215	3656
26125060	SP	Apto El Edén	Armenia	Quindío	1247	-75,770	4,458	136	144	194	263	220	153	105	96	183	250	264	175	2165
26135040	SP	Apto Matecaña	Pereira	Risaralda	1367	-75,738	4,818	133	133	220	249	257	196	134	125	196	289	288	199	2409
17015010	SP	Apto Sesquicentenario	San Andrés	San Andrés y Providencia	1	-81,704	12,584	85	39	24	26	151	220	202	203	235	342	315	145	1986
23195130	SP	Apto Palonegro	Lebrija	Santander	1189	-73,187	7,129	60	89	122	125	121	76	84	79	101	149	123	60	1189
23155030	SP	Apto Yariguies	Barrancabermeja	Santander	126	-73,809	7,026	51	125	183	300	374	268	230	288	338	408	303	132	3001
25025080	SS	Apto Rafael Barvo	Corozal	Sucre	166	-75,285	9,333	18	20	32	91	150	137	136	141	139	135	83	35	1097
21245040	SS	Apto Perales	Ibagué	Tolima	928	-75,144	4,430	86	109	138	227	228	111	76	78	150	206	174	109	1691
21185020	AM	Nataima	Espinal	Tolima	431	-74,960	4,188	74	97	162	178	202	89	52	52	168	176	131	95	1475
26055070	CP	Univ del Valle	Cali	Valle	1004	-76,535	3,379	103	109	150	191	159	89	63	51	103	161	170	130	1468
53115010	SP	Apto Buenaventura	Buenaventura	Valle del Cauca	14	-76,992	3,820	414	291	393	530	619	533	578	666	781	807	714	574	6862
42070030	PM	Villafatima	Mitú	Vaupés	207	-70,233	1,267	207	206	279	396	381	413	346	296	239	244	224	224	3436
38015030	SP	Apto Pto Carreño	Puerto Carreño	Vichada	50	-67,499	6,167	11	17	45	156	285	466	488	341	209	168	109	34	2329

Convenciones
mm: milímetros de lluvia
Cat: Categoría de estación meteorológica
SP: Sinóptica principal
SS: Sinóptica secundaria

AM: Agrometeorológica
CP: Climatológica principal
CO: Climatológica secundaria
PM: Pluviométrica

Mapa1. Precipitación promedio total anual (una página)



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

PRECIPITACIÓN MEDIA TOTAL ANUAL.
PROMEDIO MULTIANUAL 1981 - 2010.

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2014

Leyenda y Convenciones

Leyenda (mm)

0 - 500
500 - 1000
1000 - 1500
1500 - 2000
2000 - 2500
2500 - 3000
3000 - 4000
4000 - 5000
5000 - 7000
7000 - 9000
9000 - 11000
> 11000

Convenciones

Ciudades Principales

Límites

Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo

Localización

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 39' 46,3215" Lat.Norte 77° 04' 39,0285" Long.Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

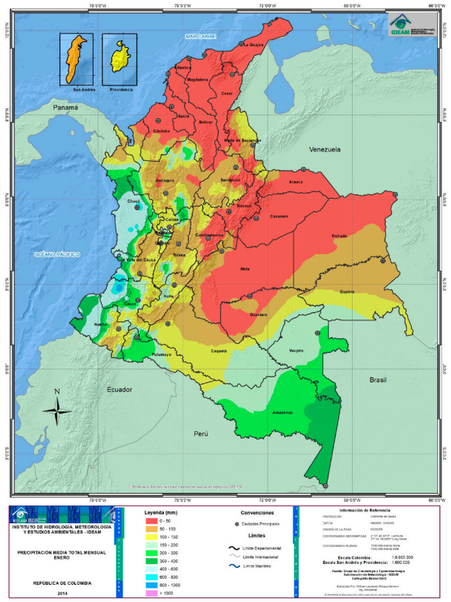
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

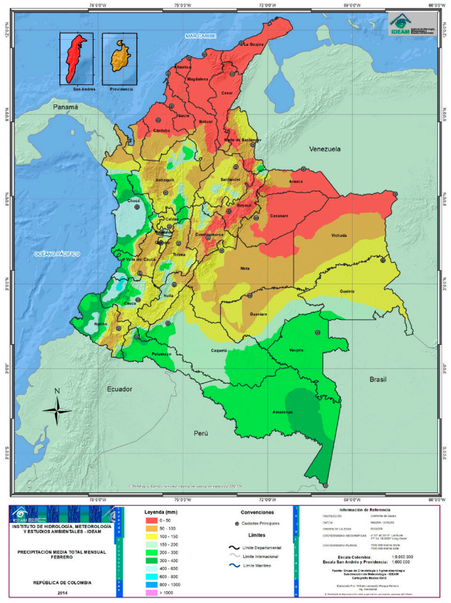
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC

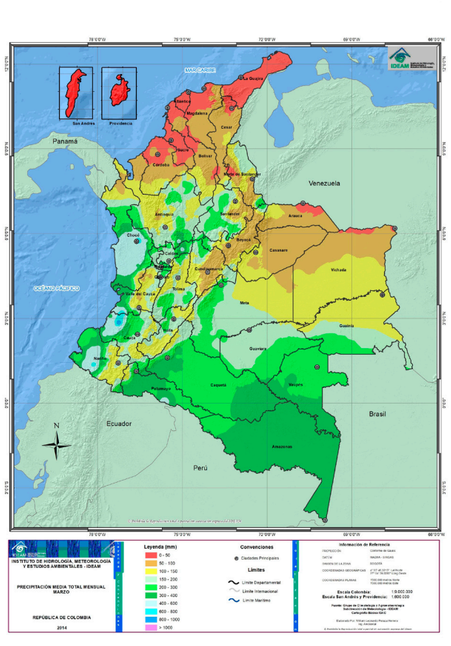
Elaborado Por: William Leonardo Peraza Herrera
Ing. Ambiental

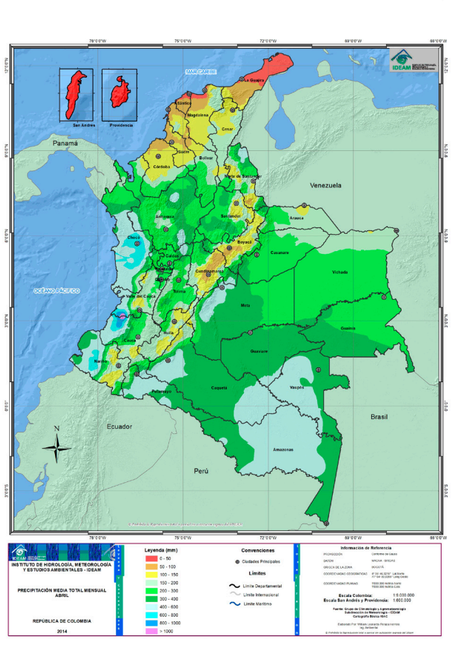
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del Ideam

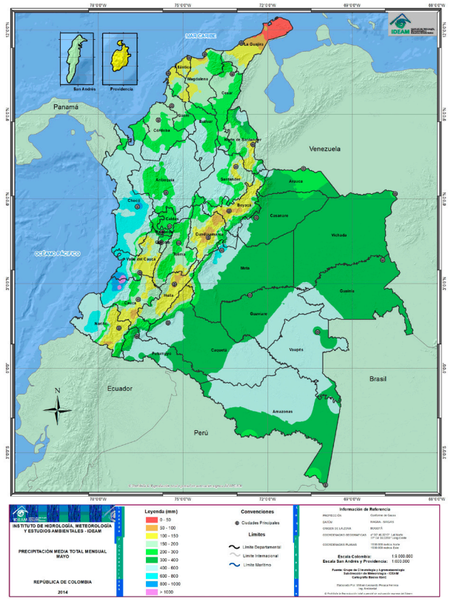
Mosaico Mapas 1 Precipitación promedio total mensual (enero a diciembre)

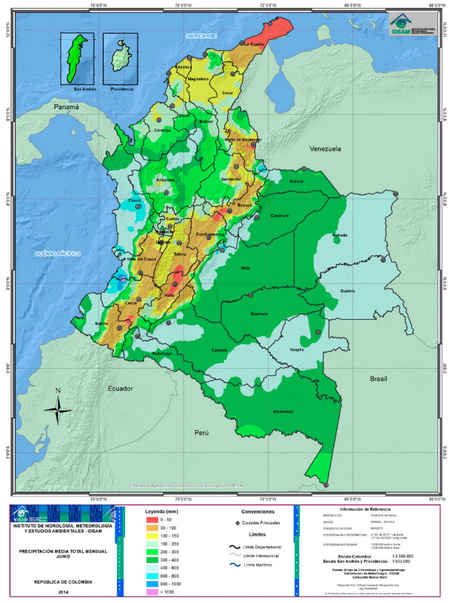


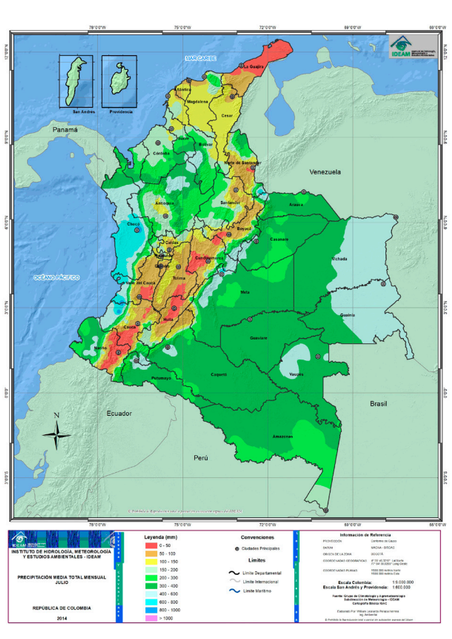


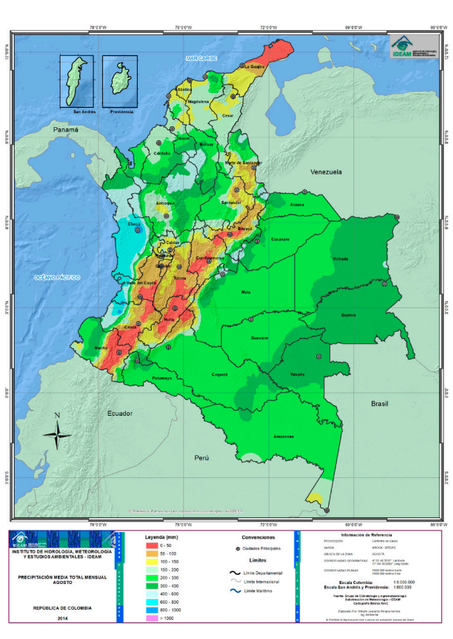


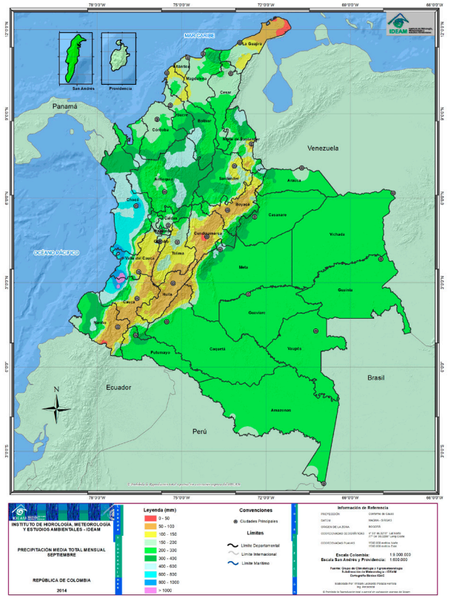


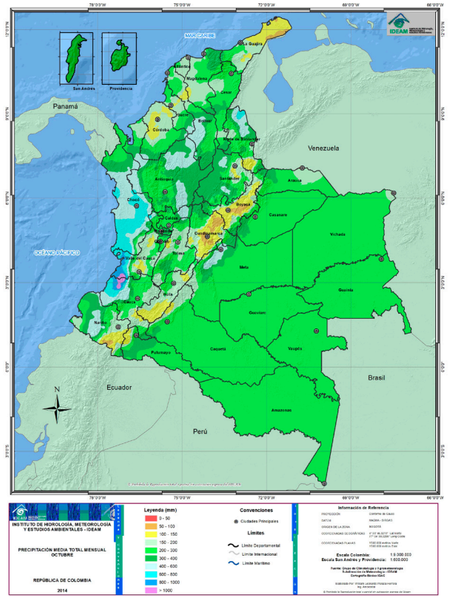


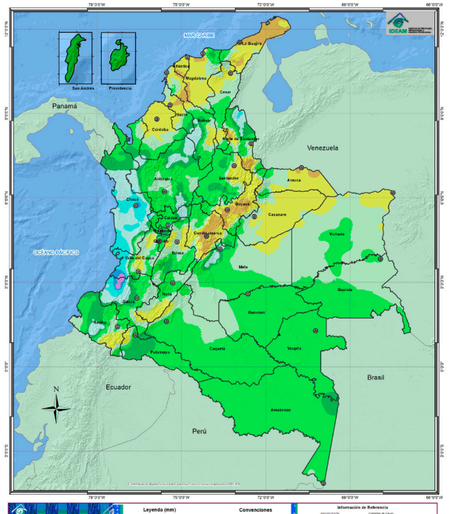


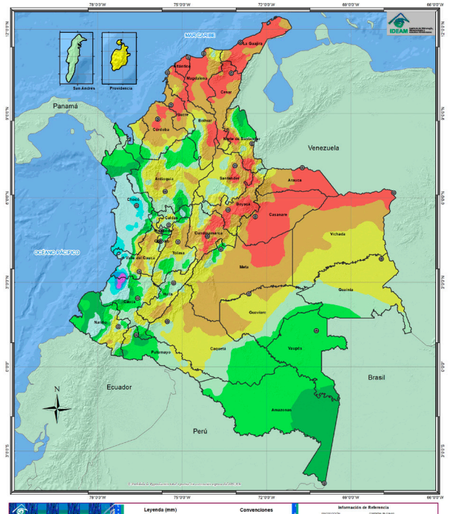


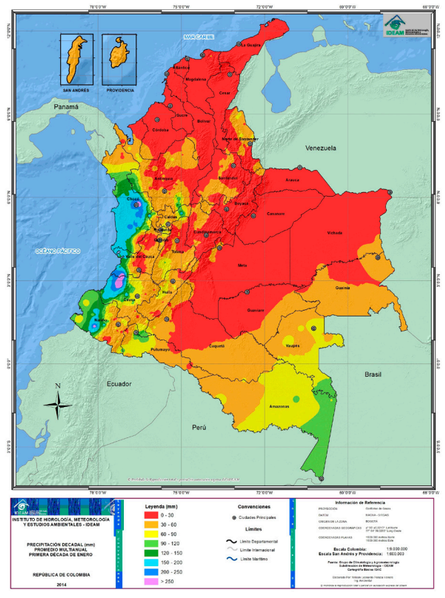


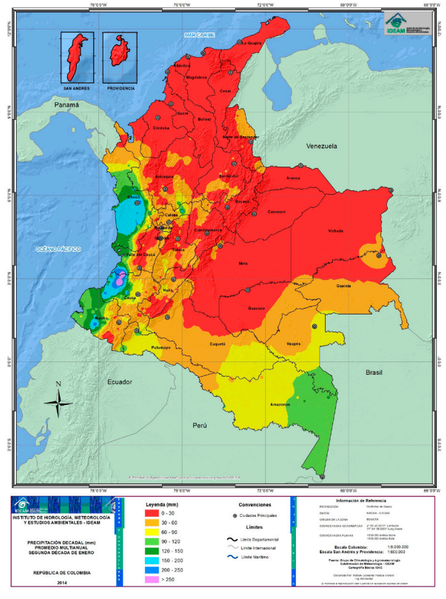


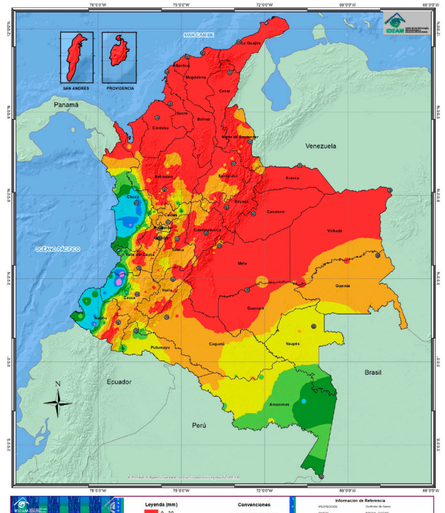


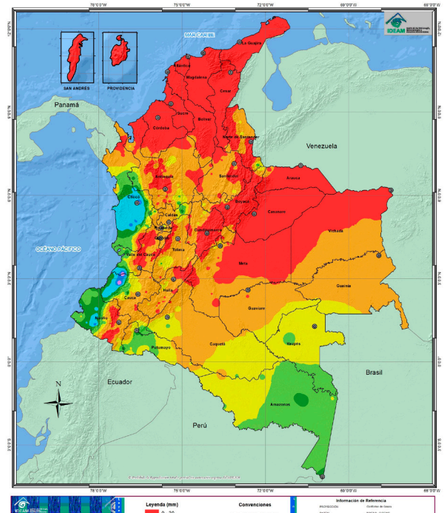




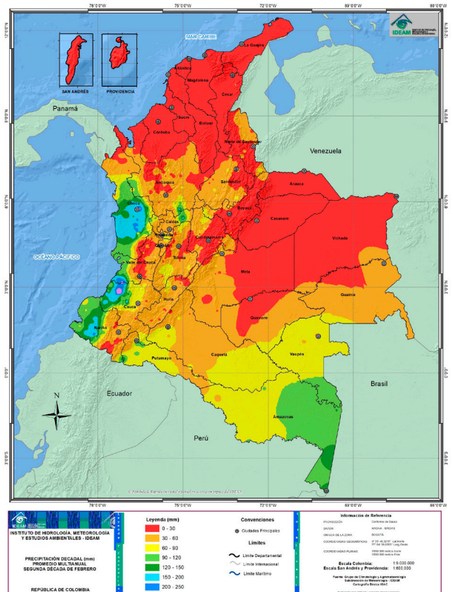


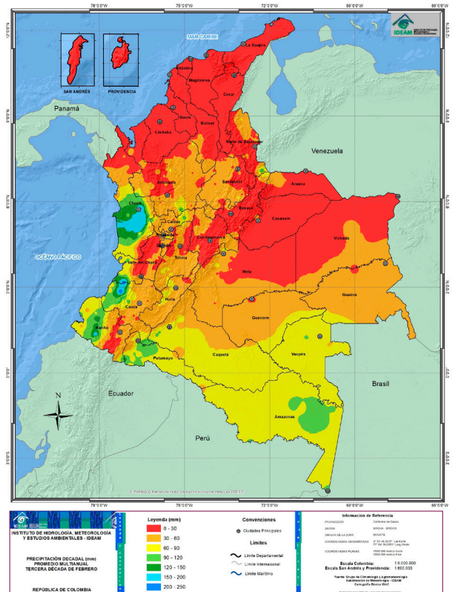


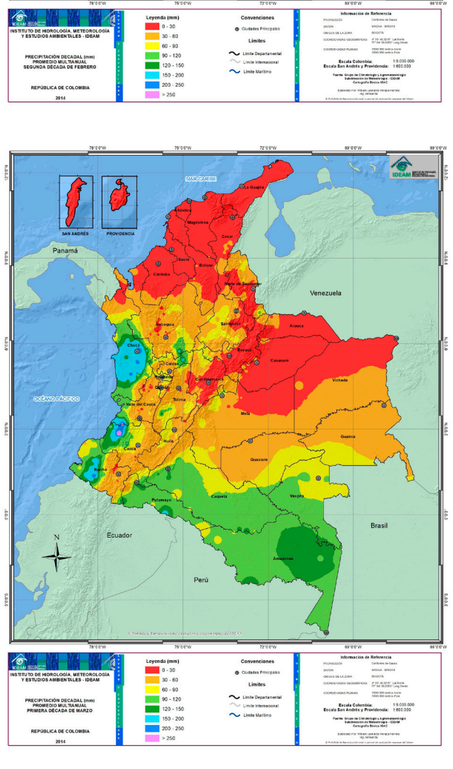


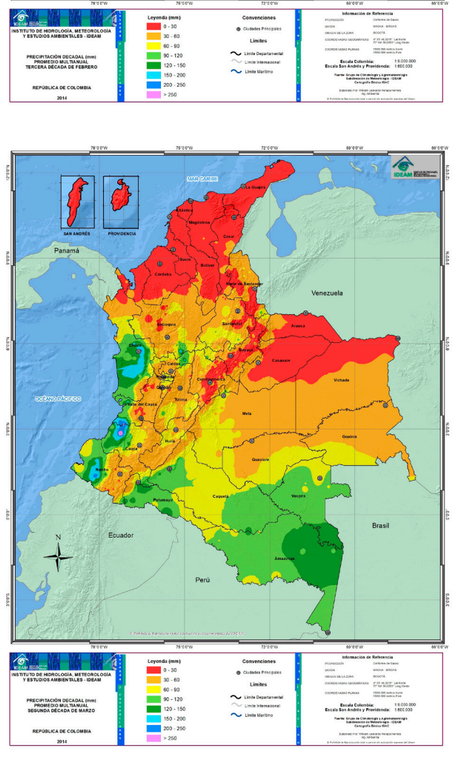


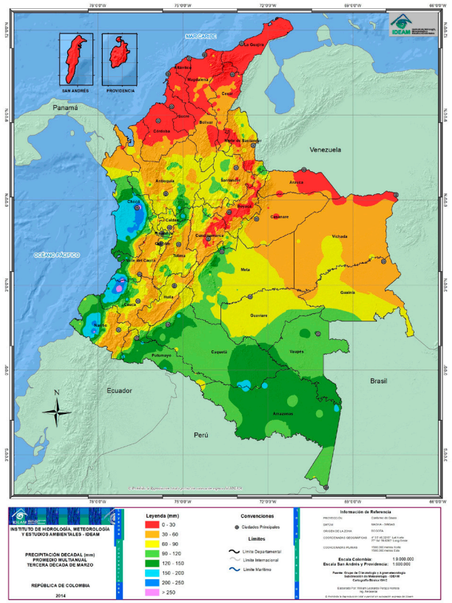
Mosaico Mapas 2 Precipitación promedio total decadal (Cada diez días)

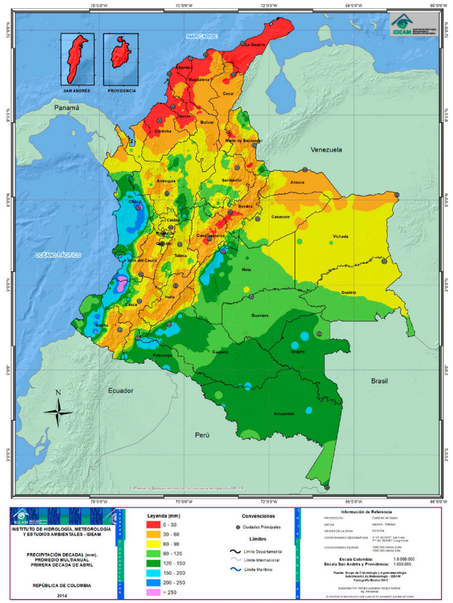

MAPA DE CLIMAS
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
océano Atlántico
océano Pacífico
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
SEGUNDA DECADA DE FEBRERO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Cónica de Datum
DATUM: MAGNA - MAGNA
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.3237" Latitud Norte
74° 04' 51.3000" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1000.000 metros Este
1'000.000 metros Norte
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Ángela Johanna Rodríguez Nieto
Ing. Ambiental
© Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM

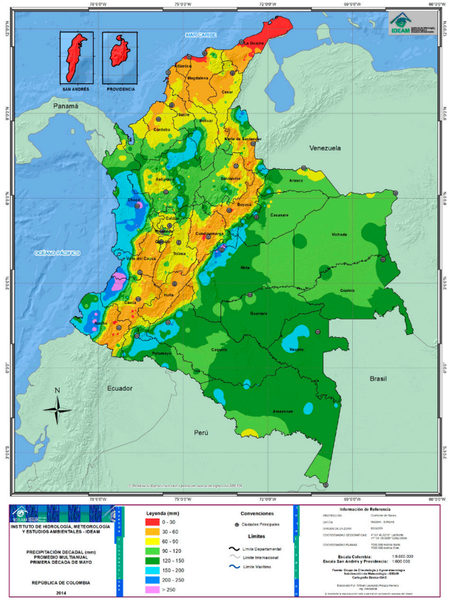

MAPA DE CLIMAS
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
océano Atlántico
océano Pacífico
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
TERCERA DECADA DE FEBRERO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Cónica de Datum
DATUM: MAGNA - MAGNA
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.3237" Latitud Norte
74° 04' 51.3000" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1000.000 metros Este
1'000.000 metros Norte
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Ángela Johanna Rodríguez Nieto
Ing. Ambiental
© Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM

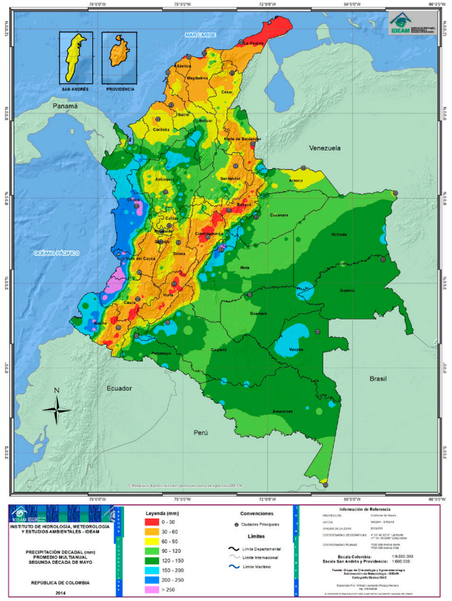

MAPA DE CLIMAS
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
océano Atlántico
océano Pacífico
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
PRIMERA DECADA DE MARZO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Cónica de Datum
DATUM: MAGNA - MAGNA
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.3237" Latitud Norte
74° 04' 51.3000" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1000.000 metros Este
1'000.000 metros Norte
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Ángela Johanna Rodríguez Nieto
Ing. Ambiental
© Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM

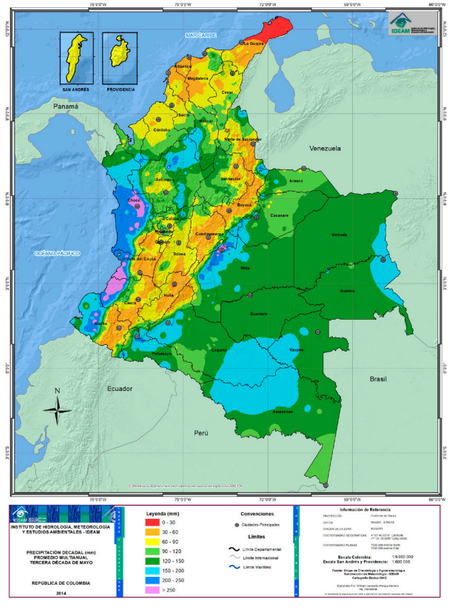

MAPA DE CLIMAS
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
océano Atlántico
océano Pacífico
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
SEGUNDA DECADA DE MARZO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Cónica de Datum
DATUM: MAGNA - MAGNA
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.3237" Latitud Norte
74° 04' 51.3000" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1000.000 metros Este
1'000.000 metros Norte
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Ángela Johanna Rodríguez Nieto
Ing. Ambiental
© Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM

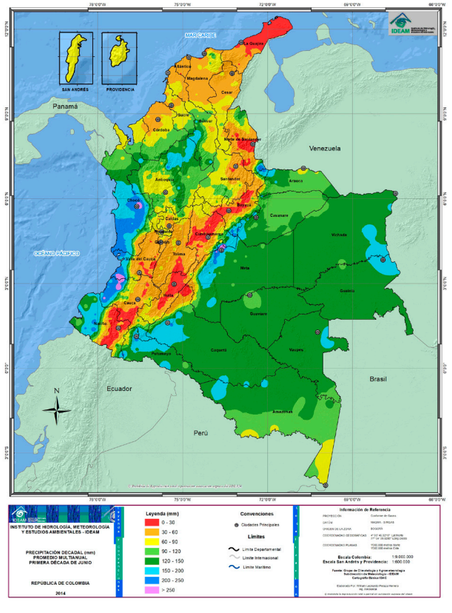

MAPA DE CLIMAS
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
océano Atlántico
océano Pacífico
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
SEGUNDA DECADA DE ABRIL
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Cónica de Datum
DATUM: MAGNA - MAGNA
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.3237" Latitud Norte
74° 04' 51.3000" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1000.000 metros Este
1'000.000 metros Norte
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Ángela Johanna Rodríguez Nieto
Ing. Ambiental
© Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM

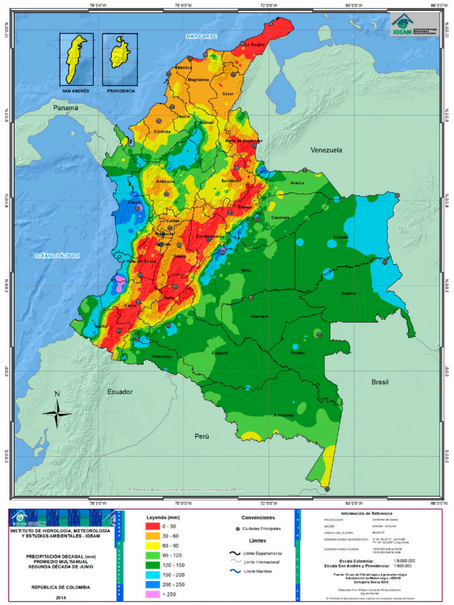

MAPA DE CLIMAS
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
océano Atlántico
océano Pacífico
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
TERCERA DECADA DE ABRIL
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Cónica de Datum
DATUM: MAGNA - MAGNA
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.3237" Latitud Norte
74° 04' 51.3000" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1000.000 metros Este
1'000.000 metros Norte
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Ángela Johanna Rodríguez Nieto
Ing. Ambiental
© Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM

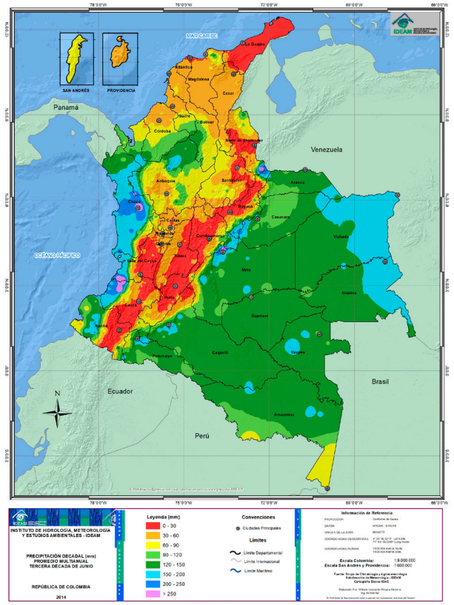

SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
N
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
PRIMERA DECADA DE MAYO
REPUBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:8.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:800.000

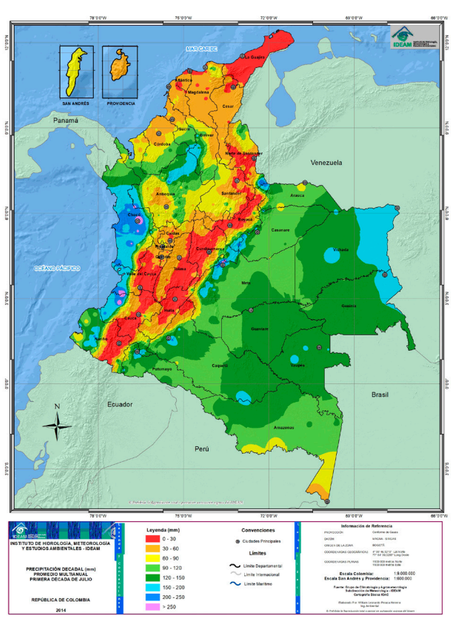

SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
N
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
SEGUNDA DECADA DE MAYO
REPUBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:8.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:800.000

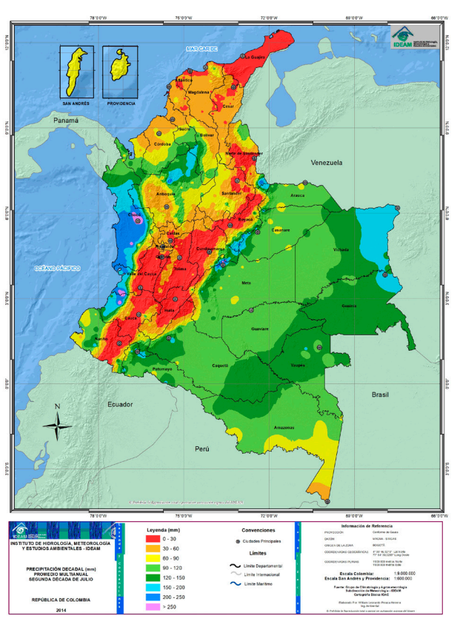

SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
N
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
TERCERA DECADA DE MAYO
REPUBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:8.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:800.000

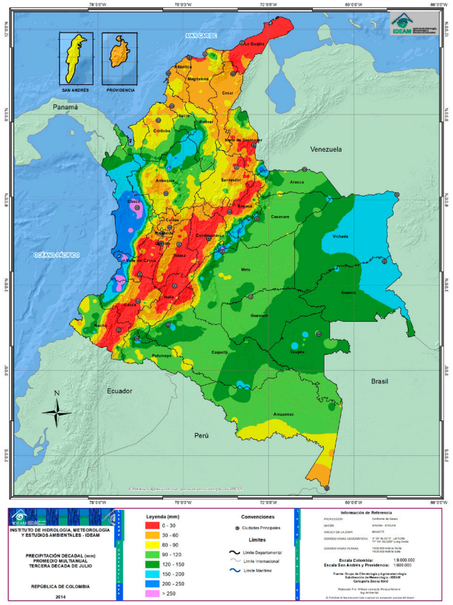

SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
N
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
PRIMERA DECADA DE JUNIO
REPUBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:8.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:800.000

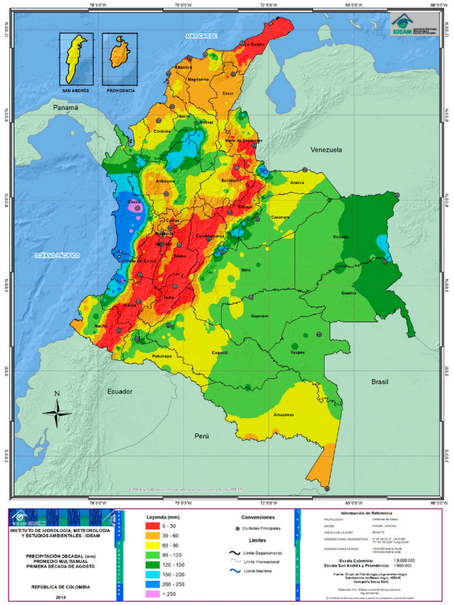

SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
N
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
SEGUNDA DECADA DE JULIO
REPUBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:8.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:800.000

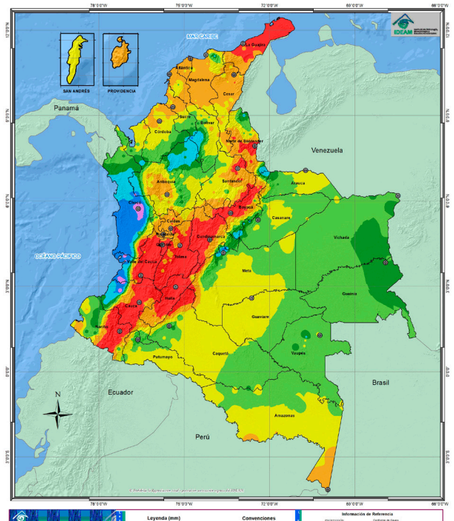

SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
N
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
TERCERA DECADA DE JULIO
REPUBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:8.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:800.000

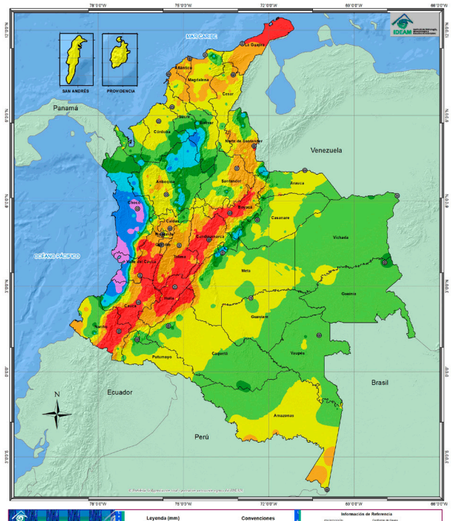

SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
N
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
PRIMERA DECADA DE JULIO
REPUBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:8.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:800.000

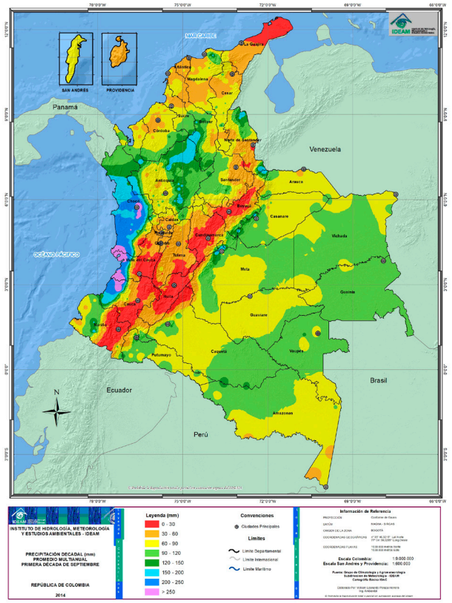

SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
N
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
SEGUNDA DECADA DE JULIO
REPUBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:8.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:800.000

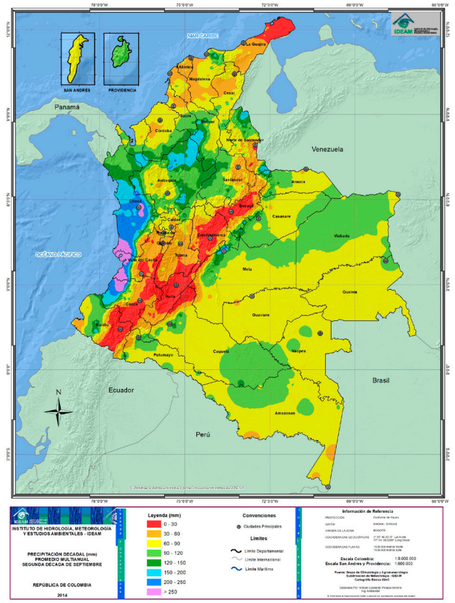

MAPA DE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
océano Atlántico
océano Pacífico
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
TERCERA DECADA DE JULIO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Límites
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:8.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:800.000

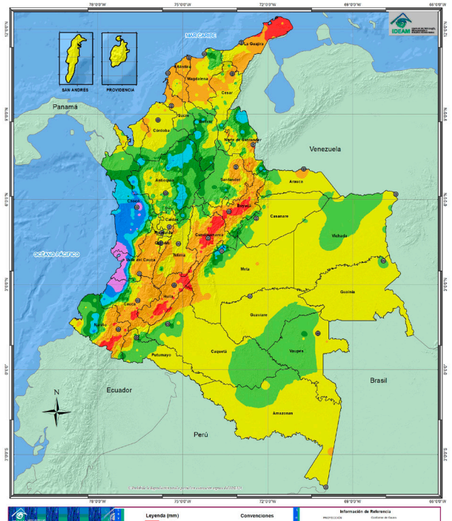

MAPA DE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
océano Atlántico
océano Pacífico
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
PRIMERA DECADA DE AGOSTO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Límites
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:8.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:800.000

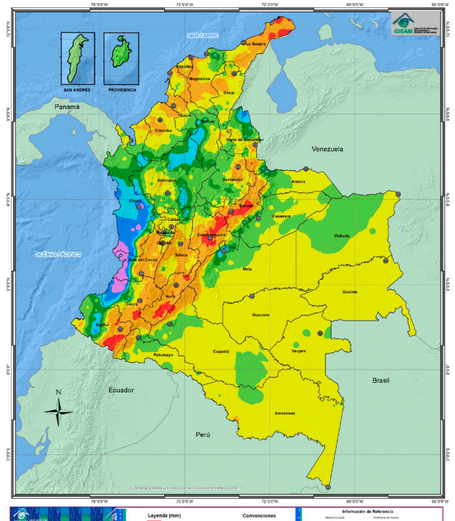

MAPA DE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
océano Atlántico
océano Pacífico
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
SEGUNDA DECADA DE AGOSTO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Límites
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:8.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:800.000

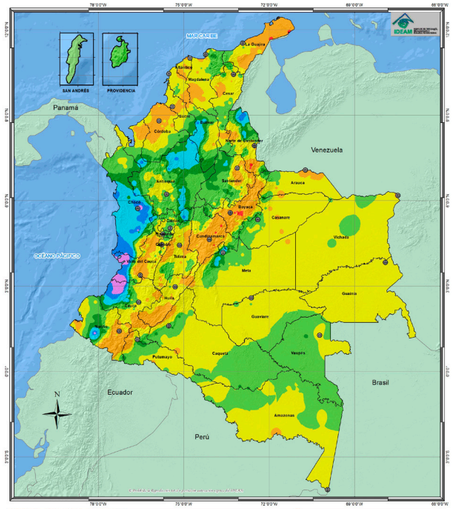

MAPA DE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
océano Atlántico
océano Pacífico
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
TERCERA DECADA DE AGOSTO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Límites
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:8.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:800.000

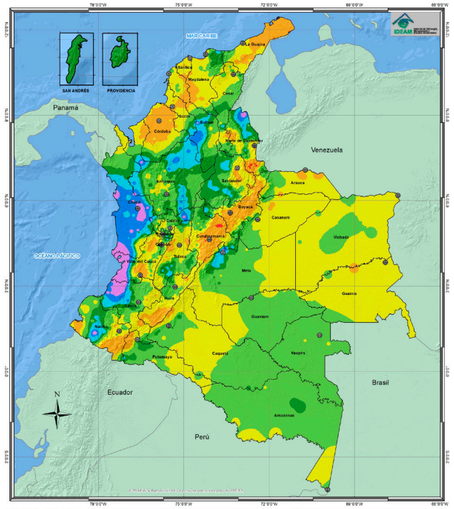

MAPA DE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
océano Atlántico
océano Pacífico
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
TERCERA DECADA DE SEPTIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Límites
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:8.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:800.000

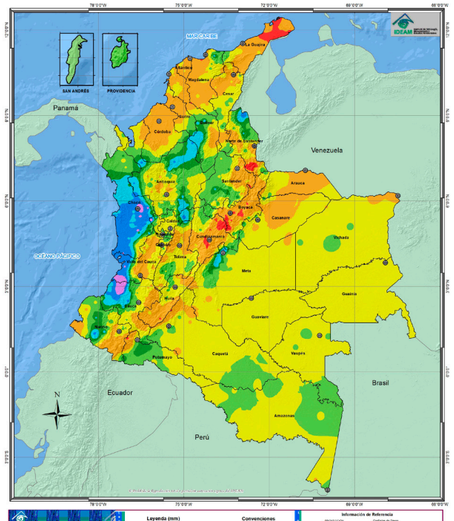

MAPA DE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
océano Atlántico
océano Pacífico
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
SEGUNDA DECADA DE SEPTIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Límites
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:8.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:800.000

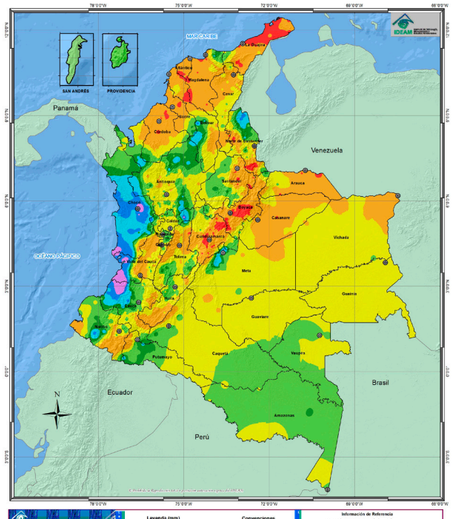

MAPA DE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
océano Atlántico
océano Pacífico
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
TERCERA DECADA DE SEPTIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Límites
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:8.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:800.000

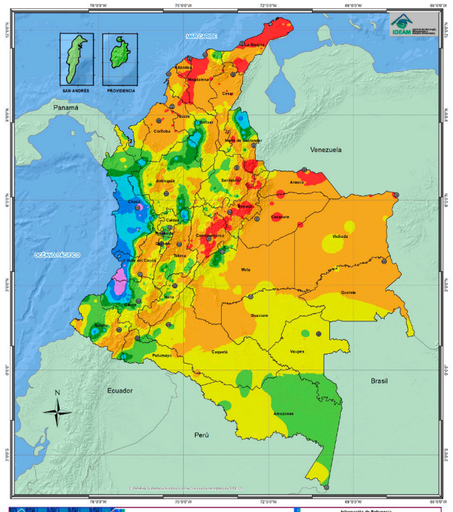

MAPA DE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
océano Atlántico
océano Pacífico
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
PRIMERA DECADA DE OCTUBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Límites
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:8.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:800.000

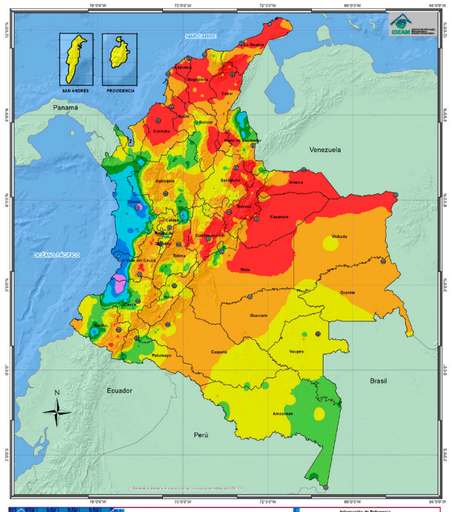

MAR CARIBE
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
SEGUNDA DECADA DE OCTUBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Gauss-Kruger
DATOS RAINSEL - ESRI ASCII
CREADO DE LA ZONA BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4°13' 30.80" Latitud
72°54' 04.36" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS 1'030.000 metros Este
1'030.000 metros Oeste
Escala Colombia: 1:5.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:833.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Felipe Leonardo Pinilla Ramírez
Ing. Ambiental
© Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM

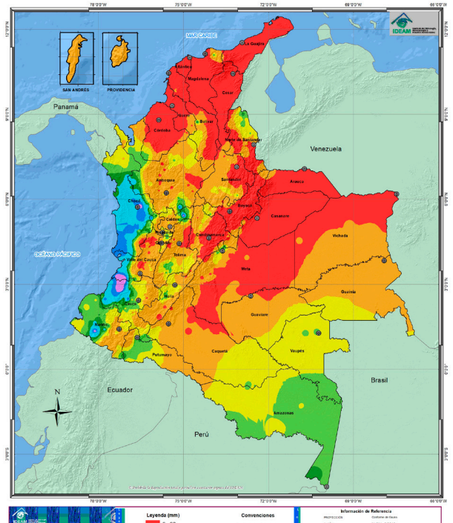

MAR CARIBE
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
TERCERA DECADA DE OCTUBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Gauss-Kruger
DATOS RAINSEL - ESRI ASCII
CREADO DE LA ZONA BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4°13' 30.80" Latitud
72°54' 04.36" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS 1'030.000 metros Este
1'030.000 metros Oeste
Escala Colombia: 1:5.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:833.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Felipe Leonardo Pinilla Ramírez
Ing. Ambiental
© Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM


MAR CARIBE
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
PRIMERA DECADA DE NOVIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Gauss-Kruger
DATOS RAINSEL - ESRI ASCII
CREADO DE LA ZONA BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4°13' 30.80" Latitud
72°54' 04.36" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS 1'030.000 metros Este
1'030.000 metros Oeste
Escala Colombia: 1:5.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:833.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Felipe Leonardo Pinilla Ramírez
Ing. Ambiental
© Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM


MAR CARIBE
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
SEGUNDA DECADA DE NOVIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Gauss-Kruger
DATOS RAINSEL - ESRI ASCII
CREADO DE LA ZONA BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4°13' 30.80" Latitud
72°54' 04.36" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS 1'030.000 metros Este
1'030.000 metros Oeste
Escala Colombia: 1:5.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:833.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Felipe Leonardo Pinilla Ramírez
Ing. Ambiental
© Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM


MAR CARIBE
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
TERCERA DECADA DE NOVIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Gauss-Kruger
DATOS RAINSEL - ESRI ASCII
CREADO DE LA ZONA BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4°13' 30.80" Latitud
72°54' 04.36" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS 1'030.000 metros Este
1'030.000 metros Oeste
Escala Colombia: 1:5.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:833.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Felipe Leonardo Pinilla Ramírez
Ing. Ambiental
© Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM


MAR CARIBE
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
PRIMERA DECADA DE DICIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Gauss-Kruger
DATOS RAINSEL - ESRI ASCII
CREADO DE LA ZONA BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4°13' 30.80" Latitud
72°54' 04.36" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS 1'030.000 metros Este
1'030.000 metros Oeste
Escala Colombia: 1:5.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:833.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Felipe Leonardo Pinilla Ramírez
Ing. Ambiental
© Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM


MAR CARIBE
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
SEGUNDA DECADA DE DICIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Gauss-Kruger
DATOS RAINSEL - ESRI ASCII
CREADO DE LA ZONA BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4°13' 30.80" Latitud
72°54' 04.36" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS 1'030.000 metros Este
1'030.000 metros Oeste
Escala Colombia: 1:5.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:833.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Felipe Leonardo Pinilla Ramírez
Ing. Ambiental
© Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM

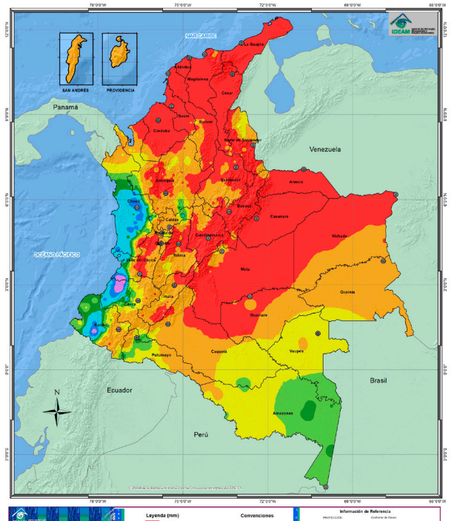

MAR CARIBE
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN DECADAL (mm)
PROMEDIO MULTIANUAL
TERCERA DECADA DE DICIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 30
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 200
200 - 250
> 250
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Gauss-Kruger
DATOS RAINSEL - ESRI ASCII
CREADO DE LA ZONA BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4°13' 30.80" Latitud
72°54' 04.36" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS 1'030.000 metros Este
1'030.000 metros Oeste
Escala Colombia: 1:5.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:833.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Felipe Leonardo Pinilla Ramírez
Ing. Ambiental
© Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM

Tabla 2. Valores medios multianuales de precipitación decadal para ciudades principales

Código	Cat	Nombre Estación	Municipio	Departamento	Altitud	Longitud	Latitud	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20	D21	D22	D23	D24	D25	D26	D27	D28	D29	D30	D31	D32	D33	D34	D35	D36
48015010	SP	Apto Vásquez Cobo	Leticia	Amazonas	84	-69,944	-4,199	113,28	116,997	136,57	137,548	122,697	93,135	118,217	120,047	119,587	130,137	120,507	125,74	112,807	83,503	103,635	64,743	62,563	62,52	55,45	49,147	53,523	43,677	47,563	66,62	72,523	68,417	79,84	64,8	90,367	102,147	117,093	98,297	102,113	114,837	93,572	114,624
12015020	AM	Uniban	Apartado	Antioquia	23	-76,651	7,826	37,541	30,089	24,404	26,1	25,907	20,404	22,732	16,757	56,529	69,993	73,514	110,539	109,119	112,719	113,604	93,626	96,475	100,857	81,314	88,075	84,143	80,975	79,464	96,471	88,225	108,036	91,821	113,575	101,379	97,836	80,146	116,646	89,257	83,336	82,154	49,6
27015070	SP	Apto Olaya Herrera	Medellín	Antioquia	1490	-75,589	6,221	25,610	21,255	16,855	24,593	32,372	24,983	35,221	44,035	51,097	48,872	57,176	65,841	76,052	66,493	72,679	68,493	41,021	42,514	50,876	39,307	42,383	36,128	43,007	62,817	52,741	58,331	69,762	70,128	76,752	80,821	57,476	53,755	48,717	43,607	36,166	26,466
37055010	SP	Apto Arauca	Arauca	Arauca	128	-70,738	7,069	0,86	5,33	5,683	7,083	3,663	12,89	12,241	11,631	27,628	44,15	40,027	63,053	92,503	82,697	92,28	85,657	94,961	119,775	97,303	101,673	110,597	62,110	74,124	89,048	71,953	64,752	51,887	64,293	59,641	76,355	36,497	37,507	35,7	15,743	6,877	8,21
29045020	SP	Apto E Cortissoz	Soledad	Atlántico	14	-74,774	10,895	0,360	1,272	0,358	0,681	0,199	0,822	0,992	1,014	1,608	3,712	11,620	20,683	30,041	38,590	56,430	37,322	27,650	24,806	33,493	25,033	40,360	27,045	44,477	48,831	57,517	56,747	53,678	54,924	66,987	56,075	47,698	31,633	23,704	32,403	6,244	2,159
21205790	SP	Apto Eldorado P1-2	Bogotá	Bogotá D.C.	2547	-74,142	4,696	10,432	9,755	8,924	11,987	17,247	18,045	16,434	27,962	32,649	34,751	36,083	44,073	38,631	30,638	41,803	29,735	18,679	14,134	17,873	14,24	14,456	12,797	14,850	19,235	16,514	19,143	30,757	33,114	38,467	42,061	37,352	32,980	27,475	28,198	20,836	12,055
14015020	SP	Apto Rafael Núñez	Cartagena	Bolívar	2	-75,521	10,450	1,15	0,533	0,247	0,053	0,09	0,397	0,967	0,153	0,813	1,76	7,053	13,153	29,303	42,207	48,79	33,007	32,007	36,497	25,9	37,397	56,067	41,623	38,15	49,093	60,803	46,167	37,507	53,793	95,62	89,403	58,214	47,214	49,176	32,09	14,257	4,087
24035340	CP	Apto A Lleras C	Sogamoso	Boyacá	2500	-72,968	5,677	7,7	9,1	5,518	7,289	9,007	12,879	13,768	27,471	22,679	30,839	34,054	38,125	35,804	25,096	35,414	25,464	14,057	16,375	16,415	16,952	18,737	13,096	15,167	15,085	19,725	17,593	24,546	25,471	33,182	41,696	31,856	25,056	30,526	15,370	5,756	6,144
24035130	CP	U P T C	Tunja	Boyacá	2690	-73,350	5,567	6	8,093	4,131	8,821	8,055	10,590	11,672	21,614	21,883	26,990	22,752	29,228	23,631	23,814	34,235	23,317	14,886	15,886	16,466	13,083	20,155	13,631	12,528	13,569	16,128	11,897	21,997	25,983	30,197	29,748	27,538	24,614	21,538	18,469	10,021	4,648
26155110	SP	Apto La Nubia	Manizales	Caldas	2062	-75,435	5,020	33,139	32,664	35,157	29,486	32,004	26,435	41,735	41,8	50,131	55,090	61,390	58,452	52,462	42,810	63,731	46,910	35,397	26,362	24,232	21,793	24,043	21,693	21,448	31,521	36,745	41,754	56,024	53,107	75,139	79,448	53,148	68,152	49,356	54,170	44,104	28,178
44035020	SS	Apto G Artunduaga	Florencia	Caquetá	244	-75,560	1,589	40,124	32,359	34,783	66,790	61,600	67,345	90,796	101,193	115,010	149,065	148,462	159,893	161,538	163,745	206,693	190,189	166,427	154,983	141,258	155,890	143,758	118,252	105,538	110,059	96,696	110,745	116,107	99,024	94,514	91,703	84,293	80,631	87,072	55,724	41,476	44,459
35215010	CP	Apto Yopal	Yopal	Casanare	325	-72,383	5,317	2,048	2,452	5,148	10,475	20,75	18,768	18,608	28,217	59,796	77,644	75,761	103,582	131,004	112,674	123,287	109,558	113,396	100,392	112,652	100,012	118,604	88,575	89,625	109,958	97,368	101,2	76,4	81,667	87,130	67,461	55,983	43,722	27,257	10,009	9,730	9,961
26035030	SP	Apto G L Valencia	Popayán	Cauca	1757	-76,612	2,456	77,337	70,352	53,336	43,032	69,536	49,704	64,337	62,782	80,763	66,157	63,946	71,961	65,636	49,926	54,358	35,3	26,585	22,611	17,789	14,756	21,663	15,696	16,729	21,221	31,8	37,7	44,211	57,154	81,471	127,65	96,407	124,289	121,911	112,129	81,721	74,379
28035030	SP	Apto Alfonso López	Valledupar	Cesar	138	-73,251	10,429	0,568	4,224	0,52	2,4	3,862	2,065	7,104	9,328	9,188	13,304	30,883	34,096	49,912	61,4	61,564	36,332	26,24	21,28	26,381	20,936	21,485	33,381	31,489	53,296	42,869	45,885	38,439	54	77,844	66,332	42,362	42,35	25,185	19,954	9,862	10,692
11045010	SP	Apto El Caraño	Quibdó	Choco	53	-76,639	5,696	211,254	143,568	188,011	156,354	173,625	145,429	204,618	133,086	210,904	225,278	224,174	267,585	237,954	233,668	267,918	222,018	249,843	270,696	253,489	266,546	290,715	302,6	278,089	286,396	242,789	233,929	230,082	208,464	183,571	220,05	241,579	205,536	235,157	213,254	189,007	232,746
13085040	SS	Apto Los Garzones	Montería	Córdoba	36	-75,835	8,831	3,171	0,575	3,868	4,022	5,048	3,748	9,622	6,233	12,985	28,535	28,546	42,1	66,926	57,582	63,974	53,258	42,919	47,642	48,4	61,407	59,311	51,059	53,922	61,378	48,739	73,741	79,774	57,782	43,663	45,322	33,181	31,519	37,973	24,561	12,857	5,914
21195120	CP	Ita Valsalice	Fusagasugá	Cundinamarca	1460	-74,396	4,396	40,494	42,847	31,324	35,084	43,611	29,674	41,144	62,379	63,34	47,381	48,895	44,167	46,118	38,596	57,996	33,925	23,925	18,545	16,129	20,481	22,005	11,511	11,068	21,363	25,842	25,574	45,853	36,78	53,54	55,17	57,015	50,685	53,125	61,626	57,790	22,674
31095010	AM	Pto Inírida	Inírida	Guainía	100	-67,932	3,868	35,126	34,1	42,695	49,648	34,4	43,629	35,564	37,809	51,661	94,8	107	101,078	130,904	130,061	184,161	159,721	168,396	180,608	164,833	173,058	184,992	145,121	137,308	122,75	96,679	99,446	102,596	68,057	81,422	72,891	77,657	70,265	50,096	50,677	47,755	40,953
32105070	CO	San José Guaviare	San José del Guaviare	Guaviare	165	-72,647	2,553	13,875	13,025	21,442	35,914	28,9	22,467	47,746	51,146	60,429	104,991	98,461	112	112,821	127,321	112,542	109,865	120,078	128,087	123,792	95,483	110,879	104,913	76,009	88,035	72,779	69,729	86,717	71,409	66,065	102,696	75,148	90,630	64,191	41,944	30,209	26,613
21115020	SS	Apto Benito Salas	Neiva	Huila	439	-75,293	2,949	51,036	28,011	25,932	38,679	35,355	50,431	51,576	51,331	65,162	44,507	49,628	60,534	29,828	23,014	45,286	18,821	9,459	7,724	16,993	6,997	8,341	3,648	8,228	8,745	14,803	9,997	37,772	42,669	77,228	91,355	70,634	93,621	76,055	70,465	59,721	41,466
25025090	SP	Apto Las Flores	El Banco	Magdalena	34	-73,971	9,046	16,535	4,289	4,128	9,1	7,588	9,304	22,096	16,363	32,889	44,452	62,278	60,065	68,615	74,544	82,356	96,789	47,804	48,662	51,789	35,989	56,778	60,404	63,352	81,996	88,678	100,944	103,485	95,556	95,482	131,489	110,074	62,708	62,265	44,989	18,426	18,633
15015050	SP	Apto. Simón Bolívar	Sta Marta	Magdalena	4	-74,233	11,133	0,093	0,036	2,579	0,475	0,786	0,432	0,864	1,121	0,2	3,407	4,182	7,337	14,559	16,137	26,637	26,2	12,396	23,629	19,132	19,807	20,286	20,75	14,875	32,311	23,089	32,633	33,974	38,864	32,45	36,971	33,133	23,967	7,711	11,843	2,246	0,621
35010010	AM	Hda Las Margaritas	Puerto López	Meta	150	-72,937	4,105	2,988	3,977	11,622	13,017	15,975	17,604	23,053	30,181	53,773	79,009	82,254	107,421	106,452	116,277	117,383	111,448	122,921	127,300	107,956	105,959	101,217	104,345	88,419	83,149	97,488	86,852	67,522	81,894	84,635	90,739	67,554	56,732	44,546	16,725	11,439	9,565
35035020	SP	Apto Vanguardia	Villavicencio	Meta	423	-73,620	4,163	23,243	22,147	17,993	40,843	36,49	52,487	62,553	66,94	101,46	148,567	157,697	213,933	209,17	213,87	252,53	190,503	170,747	180,327	166,25	147,87	146,467	129,697	132,353	137,55	114,37	137,163	155,937	173,227	147,963	177,697	147,157	147,283	130,027	85,777	63,287	37,227
52055010	SP	Apto San Luis	Aldana	Nariño	2961	-77,678	0,857	24,463	24,607	24,793	24,067	23,437	22,033	33,607	27,98	33,647	35,583	34,877	31,6	28,763	20,273	33,507	21,313	16,137	13,927	14,797	13,65	12,097	11,323	10,053	10,33	13,837	10,337	18,423	19,047	29,76	36,083	32,993	33,303	34,62	32,307	34,183	30,713
52045010	AM	Obonuco	Pasto	Nariño	2871	-77,306	1,201	24,347	25,457	19,317	21,94	22,72	19,937	26,203	25	31,314	29,147	28,93	27,772	24,037	21,862	32,087	16,839	13,807	12,683	11,417	11,917	9,423	7,443	8,143	9,377	16,62	13,421	34,277	23,847	32,683	38,94	33,397	38,757	30,053	22,321	33,903	27,210
51025010	PM	Gja El Mira	Tumaco	Nariño	16	-78,696	1,550	69,324	99,769	124,510	102,91	100,647	68,138	90,333	73,1	96,74	119,377	110,235	131,867	152,486	136,931	130,497	115,147	97,453	75,897	88,790	77,386	61,507	42,269	41,835	56,572	61,275	55,768	54,814	55,131	51,262	47,607	39,607	43,476	56,448	45,697	64,777	97,871
16015010	SP	Apto Camilo Daza	Cúcuta	Norte Santander	250	-72,530	7,781	24,53	13,49	13,207	11,14	17,087	14,453	15,447	20,143	32,683	31,813	40,253	42,06	34,55	22,92	27,517	15,941	8,735	15,331	13,457	14,697	11,05	12,269	10,6	23,231	21,983	20,441	26,163	34,04	55,083	48,45	43,733	46,247	41,693	43,767	21,047	15,297
44015040	CO	Mocoa Acueducto	Mocoa	Putumayo	650	-76,652	1,157	62,359	61,796	82,567	92,444	61,544	68,765	91,763	88,217	89,712	110,224	136,976	136,268	148,568	129,364	164,392	195,36	145,196	136,356	139,633	142,661	132,488	128,625	110,854	112,204	106,667	88,846	100,421	82,888	86,771	70,64	71,98	91,596	72,464	69,6	65,836	79,404
26125060	SP	Apto El Edén	Armenia	Quindío	1247	-75,770	4,458	59,721	37,762	38,662	55,141	47,703	39,052	60,313	65,917	67,913	85,497	77,447	99,647	75,972	63,452	79,638	69,003	43,993	40,07	42,613	31,99	30,56	26,047	25,31	44,24	47,757	59,633	75,497	71,910	77,328	100,459	77,489	88,811	96,307	76,361	57,396	42,986
26135040	SP	Apto Matecaña	Pereira	Risaralda	1367	-75,738	4,818	46,883	39,413	46,690	43,997	50,043	36,317	74,567	62,243	83,34	74,813	83,37	91,07	83,917	80,133	93,39	83,82	50,993	61,24	52,437	42,747	38,32	32,01	35,973	56,873	62,783	60,324	71,807	77,059	90,338	121,283	102,066	93,369	95,648	78,986	69,559	52,893
17015010	SP	Apto Sesquicentenario	San Andrés	San Andrés y Pr	1	-81,704	12,584	32,029	23,175	29,121	15,264	12,864	7,782	8,05	6,146	9,886	6,336	10,046	10,089	19,543	65,725	71,439	78,346	98,1	52,429	61,529	75,004	56,1	67,5	58,911	78,65	74,704	97,246	67,625	114,157	94,582	130,129	93,85	100,211	106,546	64,157	38,896	44,486
23155030	SP	Apto Yariguies	Barrancabermeja	Santander	126	-73,809	7,026	18,397	15,235	18,238	34,655	40,383	49,855	65,264	54,382	70,129	84,572	95,935	114,952	114,559	104,728	152,035	95,210	107,872	60,572	74,162	71,766	83,893	80,876	82,566	119,990	111,472	123,793	99,024	125,852	134,641	140,941	108,361	98,779	95,596	59,576	43,821	28,914
23195130	SP	Apto Palonegro	Lebrija	Santander	1189	-73,187	7,129	16,838	16,424	27,441	24,555	33,611	32,025	40,293	34,445	47,555	43,57	37,847	43,54	42,323	30,38	48,73	28,663	25,447	21,547	26,569	24,917	33,462	19,643	28,61	30,94	29,35	36,69	34,723	39,907	56,503	52,59	46,943	33,993	41,917	24,793	24,307	11,007
25025080	SS	Apto Rafael Barvo	Corozal	Sucre	166	-75,285	9,333	14,525	6,647	6,381	13,427	7,983	6,729	11,189	13,971	14,374	35,717	30,184	45,880	59,685	48,455	65,005	63,990	43,945	49,291	51,751	39,482	58,597	36,650	54,911	57,390	44,360	47,164	56,139	46,047	46,719	54,869	28,695	29,234	30,707	17,938	17,401	12,642
21185020	AM	Nataima	Espinal	Tolima	431	-74,960	4,188	23,835	23,868	25,946	39,210	33,738	24,010	60,841	50,814	50,486	53,914	60,831	63,707	71,9	59,803	69,862	35,159	30,645	23,579	21,321	13,625	17,086	10,517	14,635	26,752	45,072	53,028	69,755	48,786	61,590	65,455	46,262	47,093	37,941	26,376	39,576	29,235
21245040	SS	Apto Perales	Ibagué	Tolima	928	-75,144	4,430	36,407	23,827	26,22	40,73	36,033	31,97	38,637	46,26	53,333	63,04	91,04	73,023	83,267	60,807	84,1	40,459	42,555	27,8	33,777	19,27	22,803	19,757	20,15	38,3	33,069	46,548	70,479	55,377	78,548	74,253	67,763	56,75	49,177	42,183	38,021	28,414
26055070	CP	Univ del Valle	Cali	Valle	1004	-76,535	3,379	30,947	36,093	35,66	34,377	42,85	31,79	51,493	36,05	62,07	65,559	58,883	66,533	56,135	53,061	49,607	44,379	23,997	21,066	26,017	15,953	21,033	13,203	13,183	25,077	21,867	32,662	51,017	39,9	52,867	70,013	51,604	60,445	63,55	46,07	45,767	38,45
53115010	SP	Apto Buenaventura	Buenaventura	Valle del Cauca	14	-76,992	3,820	157,696	134,893	120,893	106,307	101,755	86,729	123,972	113,928	155,135	163,535	185,928	181,683	184,997	221,490	212,945	204,055	179,131	149,610	187,2	180,039	210,111	202,659	210,041	243,628	250,641	253,417	268,766	247,910	274,448	288,252	240,739	250,589	229,554	241,392	184,107	147,748
42070030	PM	Villafatima	Mitú	Vaupés	175	-69,911	0,994	62,136	65,236	79,209	71,687	74,804	58,504	85,661	86,565	107,165	128,209	146,452	122,386	121,017	128,522	131,913	162,374	141,296	109,322	118,870	110,352	117,070	90,122	96,661	109,387	102,659	80,796	55,046	81,317	74,609	88,252	65,639	76,544	82,044	69,165	86,1	68,587
38015030	SP	Apto Pto Carreño	Puerto Carreño	Vichada	50	-67,499	6,167	5,373	3,088	4,959	3,794	3,802	13,198	11,522	18,554	23,033	44,366	62,434	66,131	89,697	82,665	131,008	145,612	151,235	187,184	160,757	149,900	189,755	135,568	116,991	99,562	64,502	79,448	74,848	64,652	57,300	61,763	48,193	48,153	26,849	17,921	14,063	6,525

Convenciones
D1, D2,....D36: década 1, década 2, ...década 36
mm: milímetros de lluvia
Cat: Categoría de estación meteorológica
SP: Sinóptica principal
SS: Sinóptica secundaria

AM: Agrometeorológica
CP: Climatológica principal
CO: Climatológica secundaria
PM: Pluviométrica

1.2 Número de días con lluvia

1.2.1 Distribución espacial

En Colombia, la distribución del número de días con lluvia al año muestra el siguiente patrón medio anual (ver mapa):

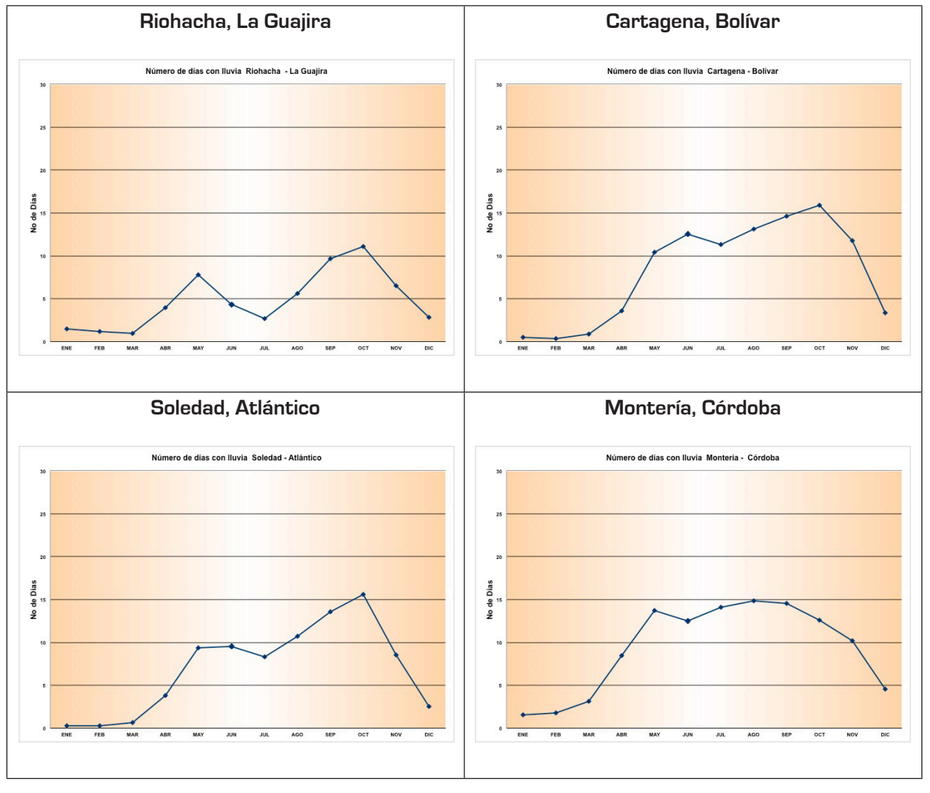
- En la región Caribe, en promedio, se registran menos de 50 días lluviosos al año en el norte y centro de La Guajira y en sectores del centro del litoral; de 50 a 100 días en la franja central y de 100 a 150 hacia el sur de los departamentos de Córdoba, Bolívar, Sucre y Cesar.
- En la región Andina, las zonas con menor cantidad de días lluviosos al año se localizan en los valles interandinos del alto Magdalena y alto Cauca, en las cuencas de los ríos Bogotá, Chicamocha y Zulia, entre otras, y en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y los Santanderes. En estas zonas se registran entre 100 y 150 eventos lluviosos al año en promedio. Los núcleos de mayor cantidad de días con lluvia están en Antioquia, los departamentos del Eje Cafetero y hacia el sur de Santander. En estos núcleos pueden registrarse, en promedio, hasta 250 días con lluvia por año, y en las estribaciones de las cordilleras el número de días lluviosos oscila entre 150 y 200 en promedio.
- En el oriente del país, la Orinoquia registra, en promedio, de 100 a 150 días lluviosos e incluso menos en el extremo norte; sin embargo, sobre el piedemonte, los eventos de lluvia aumentan su frecuencia hasta llegar a 250 en sectores montañosos del Meta. Similar situación ocurre sobre el piedemonte amazónico. El resto de la región amazónica registra de 150 a 200 eventos lluviosos al año y hasta 250 en sectores del oriente amazónico en promedio.
- La región Pacífica es la más lluviosa en Colombia y también la que presenta el mayor número medio de días lluviosos: entre 200 y 250 al año, aunque en amplias zonas pueden registrarse alrededor de 300.

1.2.2 Distribución temporal

1.2.2.1 *Región Caribe*

En la mayor parte del norte y centro de la región se observa un comportamiento bimodal. En promedio, el periodo que registra menor cantidad de eventos lluviosos es el comprendido entre diciembre y abril, con una cantidad de eventos, menor a 4 días/mes; a mediados de año, en julio, igualmente se observa una disminución de la frecuencia, aunque menos pronunciada que a principios de año, con valores entre 5 y 10 días lluviosos. Los periodos con mayor cantidad de días con lluvia son mayo y junio, durante el primer semestre, y septiembre y octubre, durante el segundo, con un máximo destacado en octubre, mes en el cual se registra una media de alrededor de 15 días lluviosos. Hacia el sur de la región, en las cuencas de los ríos Sinú y San Jorge, se presentan, en promedio, alrededor de 12 a 15 días con lluvia al mes en el periodo de mayo a octubre.

Gráfica 6. Número medio de días con lluvia en estaciones representativas de la región Caribe

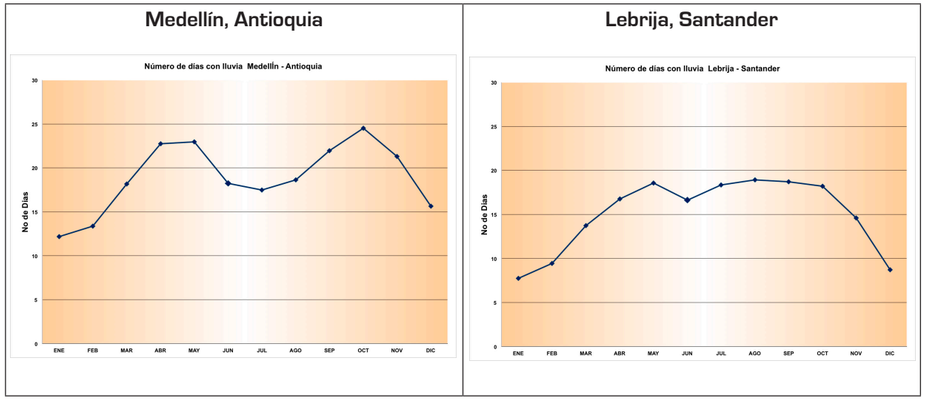


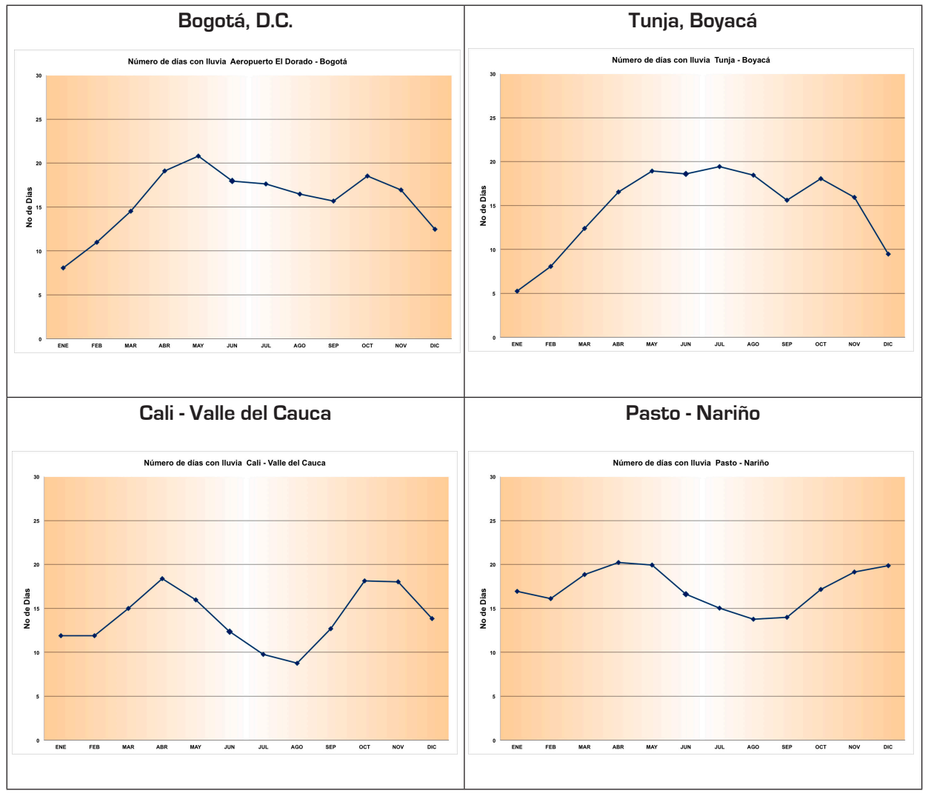
1.2.2.2 *Región Andina*

En las partes norte y central de la región Andina (Santanderes, Antioquia, Eje Cafetero, Cundinamarca y Boyacá) el número medio de días con precipitación presenta un comportamiento aproximadamente bimodal, es decir, se registran dos periodos de baja y dos de alta frecuencia de días con lluvia. El primer periodo con menor frecuencia de días lluviosos tiene lugar entre enero y febrero, meses durante los cuales llueven alrededor de 10 días/mes, y el segundo, mucho menos pronunciado que el anterior, ocurre en el trimestre julio-agosto- septiembre, con entre 15 y 20 días/mes. Los demás meses presentan más de 20 días lluviosos, especialmente en los departamentos de Antioquia y los del Eje Cafetero, mientras en Cundinamarca, Boyacá y Santanderes la frecuencia durante estos meses es menor.

En Tolima, Huila, Valle, Cauca y Nariño, los meses con menor número de eventos lluviosos se presentan hacia mitad de año, en julio y agosto, y se advierte un segundo mínimo, menos destacado que el anterior, a principios de año. Los meses con mayor frecuencia de días lluviosos, al igual que en las partes norte y central, continúan siendo abril y mayo, durante el primer semestre, y octubre y noviembre, durante el segundo.

Gráfica 7. Número medio de días con lluvia en estaciones representativas de la región Andina

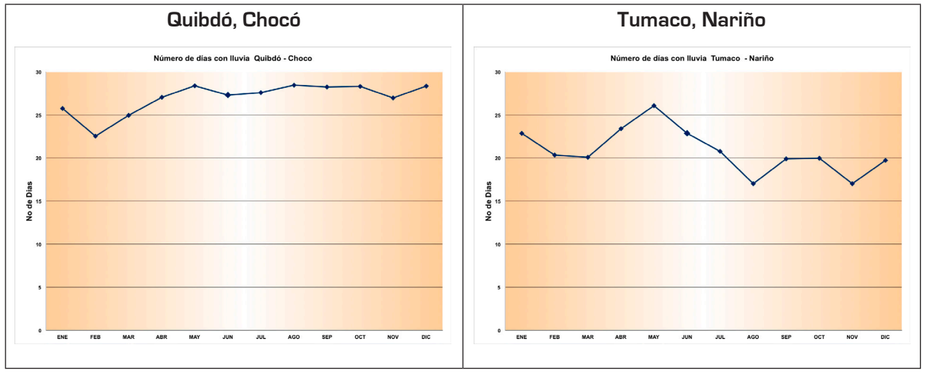




1.2.2.3 Región Pacífica

Hacia el norte y centro de esta región, la marcha anual del número de días con lluvia no presenta variaciones significativas, llueve, en promedio, más de 25 días/mes. Desplazándose en dirección sur, el número de eventos lluviosos va registrando, paulatinamente, una mayor variabilidad intermensual, hasta Tumaco, donde es posible diferenciar un periodo de mayores frecuencias durante el primer semestre (abril a junio, con máximo en mayo) y un periodo con menor número de días lluviosos durante el segundo semestre. En el primer semestre llueve entre 20 y 25 días/mes en promedio, durante el segundo, el número de días lluviosos va disminuyendo desde 20, en julio, hasta 16, en noviembre.

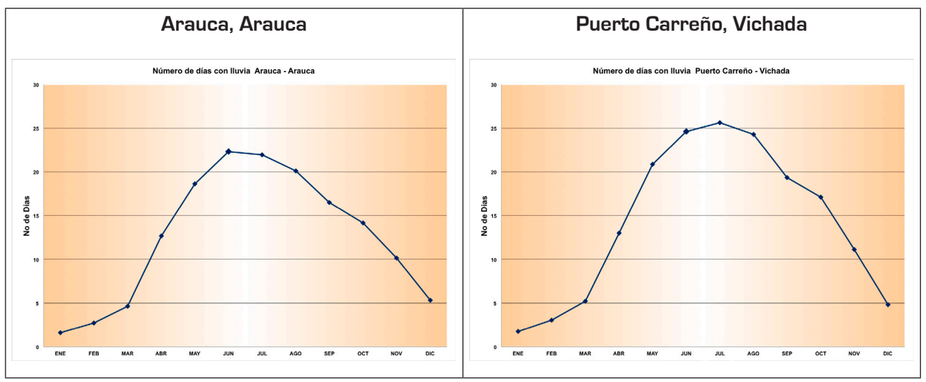
Gráfica 8. Número medio de días con lluvia en estaciones representativas de la región Pacífica

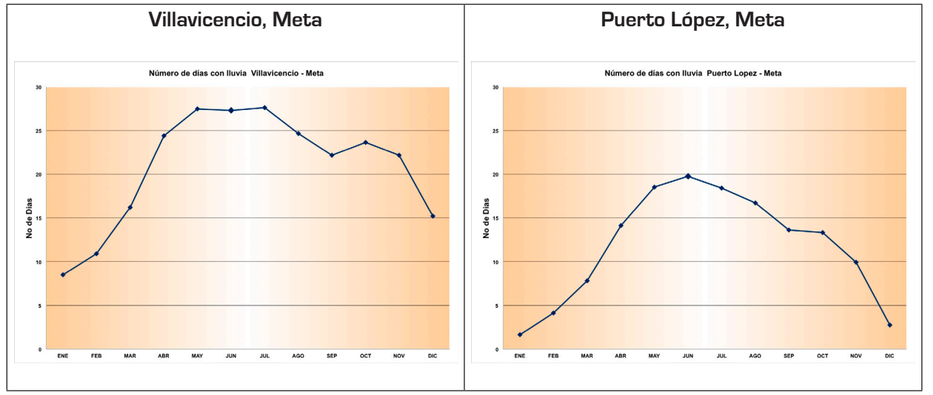


1.2.2.4 *Orinoquia*

El comportamiento del número de días con lluvia es monomodal, es decir, se registra un periodo de alta y otro de baja frecuencia de días con lluvia. El periodo de mayores frecuencias ocurre entre mayo y septiembre, con alrededor de 20 días lluviosos /mes, y el de menores frecuencias, muy bien definido, tiene lugar entre diciembre y marzo, meses durante los cuales llueve en promedio de 1 a 4 días.

Gráfica 9. Número medio de días con lluvia en estaciones representativas de la región Orinoquia





1.2.2.5 *Amazonia*

El comportamiento durante el año del número de días con lluvia presenta una marcha monomodal que, sin embargo, es diferente a cada lado del Ecuador. Al norte del Ecuador, el máximo tiene lugar hacia mitad de año y el mínimo a principios, mientras al sur la situación se invierte, ya que el máximo ocurre durante los primeros meses del año y el mínimo se presenta entre julio y agosto. En las épocas de máxima, en ambos casos, es posible esperar lluvias durante más de 20 días al mes.

Gráfica 10. Número medio de días con lluvia en estaciones representativas de la región Amazonia

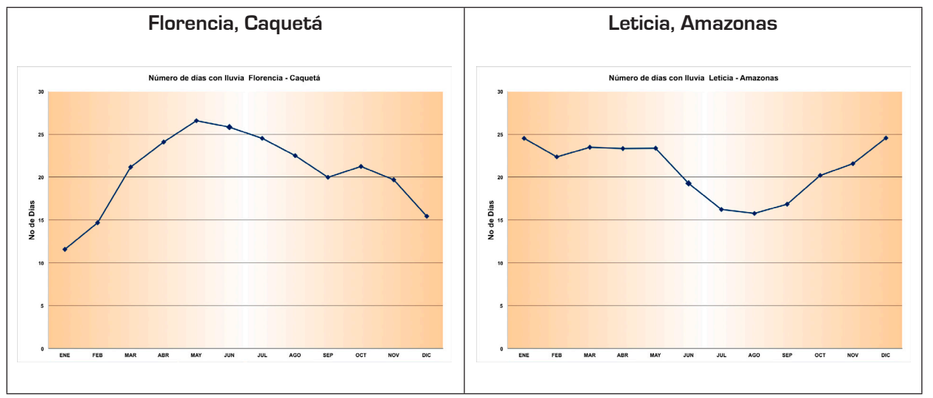


Tabla 3. Promedios multianuales del número de días con lluvia para ciudades principales

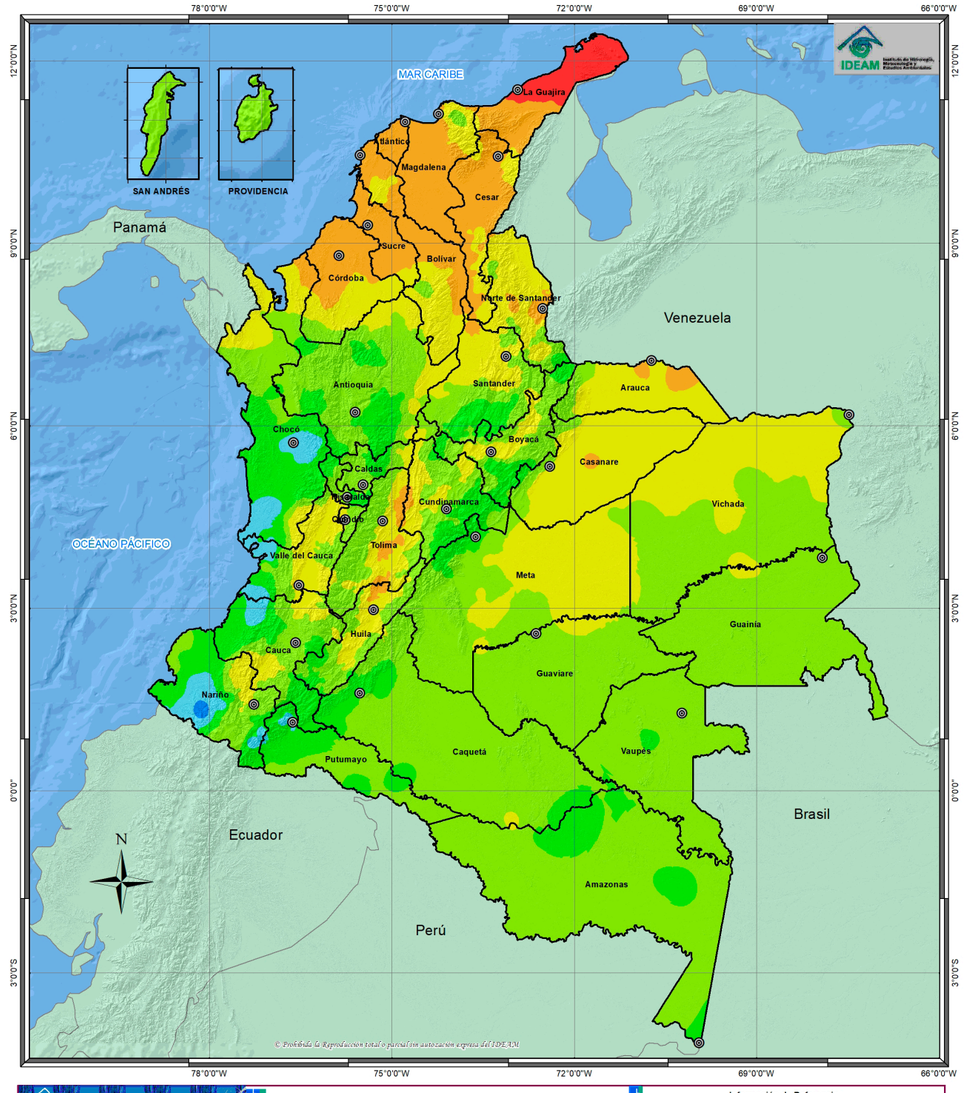
Código	Cat	Nombre Estación	Municipio	Departamento	Altitud	Longitud	Latitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
48015010	SP	Apto Vásquez Cobo	Leticia	Amazonas	84	-69,944	-4,199	25	22	23	23	23	19	16	16	17	20	22	25	249
27015070	SP	Apto Olaya Herrera	Medellín	Antioquia	1490	-75,589	6,221	12	13	18	23	23	18	17	19	22	25	21	16	227
12015020	AM	Uniban	Apartado	Antioquia	23	-76,651	7,826	9	9	10	18	22	22	22	22	22	21	19	15	209
37055010	SP	Apto Arauca	Arauca	Arauca	128	-70,738	7,069	2	3	5	13	19	22	22	20	17	14	10	5	148
29045020	SP	Apto E Cortissoz	Soledad	Atlántico	14	-74,774	10,895	0	0	1	4	9	10	8	11	14	16	9	3	83
14015020	SP	Apto Rafael Núñez	Cartagena	Bolívar	2	-75,521	10,450	0	0	1	4	10	13	11	13	15	16	12	3	98
24035130	CP	U P T C	Tunja	Boyacá	2690	-73,350	5,567	5	8	12	17	19	19	19	18	16	18	16	9	177
24035340	CP	Apto A Lleras C	Sogamoso	Boyacá	2500	-72,968	5,677	5	6	11	16	17	14	16	14	14	17	14	8	152
26155110	SP	Apto La Nubia	Manizales	Caldas	2062	-75,435	5,020	14	15	20	23	24	20	18	17	21	24	21	17	229
44035020	SS	Apto G Artunduaga	Florencia	Caquetá	244	-75,560	1,589	12	15	21	24	27	26	25	23	20	21	20	15	247
35215010	CP	Apto Yopal	Yopal	Casanare	325	-72,383	5,317	2	4	8	16	19	20	20	20	15	16	11	4	147
26035030	SP	Apto G L Valencia	Popayán	Cauca	1757	-76,612	2,456	18	16	20	21	21	14	11	10	15	24	24	23	214
28035030	SP	Apto Alfonso Lopez	Valledupar	Cesar	138	-73,251	10,429	1	1	3	8	14	11	9	13	14	16	9	4	100
11045010	SP	Apto El Caraño	Quibdó	Choco	53	-76,639	5,696	26	23	25	27	28	27	28	28	28	28	27	28	323
13085040	SS	Apto Los Garzones	Montería	Córdoba	36	-75,835	8,831	2	2	3	8	14	13	14	15	15	13	10	5	108
21205790	SP	Apto Eldorado P1-2	Bogotá	Cundinamarca	2547	-74,142	4,696	8	11	15	19	21	18	18	16	16	19	17	12	189
21195120	CP	Ita Valsalice	Fusagasugá	Cundinamarca	1460	-74,396	4,396	13	13	16	19	20	17	17	13	16	19	19	14	191
31095010	AM	Pto Inírida	Inírida	Guainía	100	-67,932	3,868	9	10	13	19	25	25	25	23	19	17	15	12	206
32105070	CO	San José Guaviare	San José del Guaviare	Guaviare	165	-72,647	2,553	6	8	13	19	21	24	22	21	17	17	16	10	188
21115020	SS	Apto Benito Salas	Neiva	Huila	439	-75,293	2,949	11	11	15	16	15	11	10	8	10	16	17	15	156
15065010	SP	Apto Alm Padilla	Riohacha	La Guajira	4	-72,933	11,533	1	1	1	4	8	4	3	6	10	11	7	3	57
15015050	SP	Apto. Simón Bolívar	Santa Marta	Magdalena	4	-74,233	11,133	0	1	1	3	7	9	10	13	13	13	8	2	80
25025090	SP	Apto Las Flores	El Banco	Magdalena	34	-73,971	9,046	2	2	5	10	13	12	11	14	16	16	12	5	115
35035020	SP	Apto Vanguardia	Villavicencio	Meta	423	-73,620	4,163	9	11	16	24	27	27	28	25	22	24	22	15	250
52045010	AM	Obonuco	Pasto	Nariño	2871	-77,306	1,201	17	16	19	20	20	17	15	14	14	17	19	20	206
52055010	SP	Apto San Luis	Aldana	Nariño	2961	-77,678	0,857	19	18	20	21	22	22	20	18	17	19	20	21	236
16015010	SP	Apto Camilo Daza	Cúcuta	Norte de Santander	250	-72,530	7,781	7	7	9	11	13	13	15	12	13	15	13	10	137
44015040	CO	Mocoa Acueducto	Mocoa	Putumayo	650	-76,652	1,157	19	19	23	24	26	26	25	23	20	21	20	21	260
26125060	SP	Apto El Edén	Armenia	Quindío	1247	-75,770	4,458	13	13	16	20	20	15	13	12	17	21	20	16	190
26135040	SP	Apto Matecaña	Pereira	Risaralda	1367	-75,738	4,818	16	15	20	23	24	21	20	18	21	24	23	20	243
17015010	SP	Apto Sesquicentenario	San Andrés	San Andrés y Providencia	1	-81,704	12,584	20	14	9	9	15	20	24	23	22	23	23	22	224
23195130	SP	Apto Palonegro	Lebrija	Santander	1189	-73,187	7,129	8	9	14	17	19	17	18	19	19	18	15	9	179
23155030	SP	Apto Yariguies	Barrancabermeja	Santander	126	-73,809	7,026	6	10	14	19	21	18	17	20	21	21	18	11	195
25025080	SS	Apto Rafael Barvo	Corozal	Sucre	166	-75,285	9,333	2	3	3	9	14	12	11	13	13	13	9	4	105
21245040	SS	Apto Perales	Ibagué	Tolima	928	-75,144	4,430	12	13	16	20	19	12	10	10	14	19	19	14	177
21185020	AM	Nataima	Espinal	Tolima	431	-74,960	4,188	7	9	12	16	16	10	7	6	12	16	13	10	134
26055070	CP	Univ del Valle	Cali	Valle	1004	-76,535	3,379	12	12	15	18	16	12	10	9	13	18	18	14	164
53115010	SP	Apto Buenaventura	Buenaventura	Valle del Cauca	14	-76,992	3,820	22	18	21	23	25	26	26	26	26	26	24	23	282
42070030	PM	Villafatima	Mitú	Vaupés	207	-70,233	1,267	13	13	15	18	19	19	19	16	13	13	13	14	184
38015030	SP	Apto Pto Carreño	Puerto Carreño	Vichada	50	-67,499	6,167	2	3	5	13	21	25	26	24	19	17	11	5	169

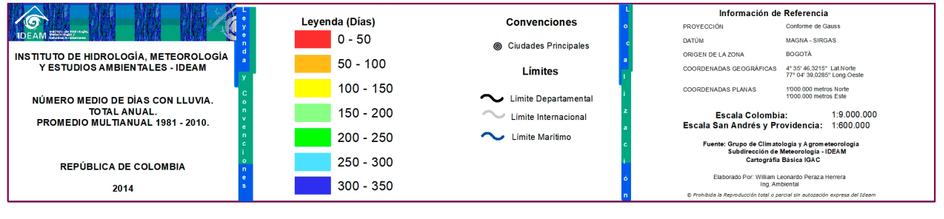
Convenciones

Cat: Categoría de estación meteorológica
SP: Sinóptica principal
SS: Sinóptica secundaria

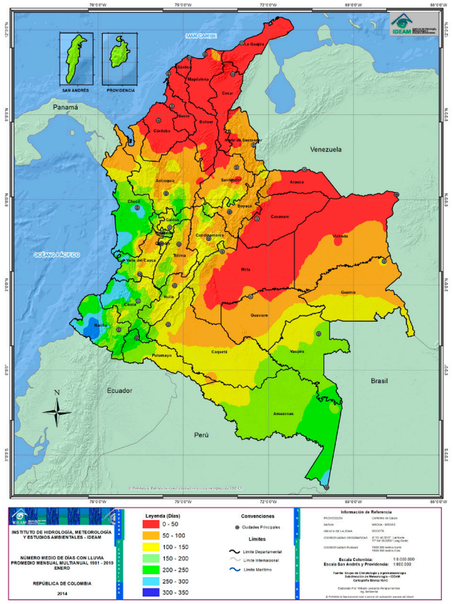
AM: Agrometeorológica
CP: Climatológica principal
CO: Climatológica secundaria
PM: Pluviométrica

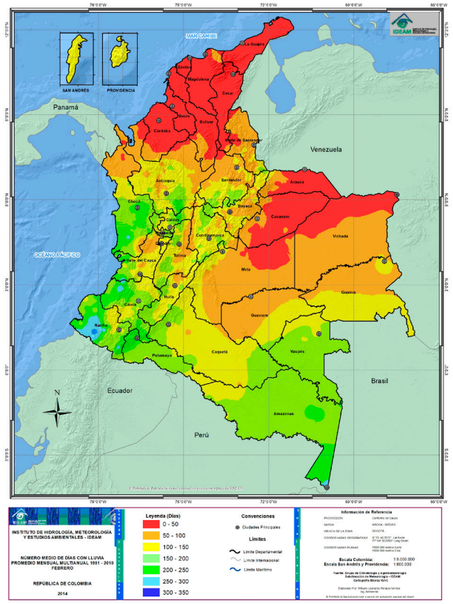
Mapa 2. Número de días con lluvia promedio total anual

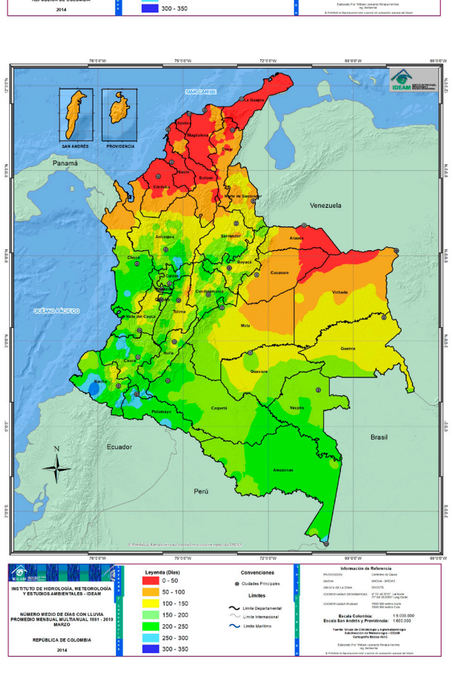


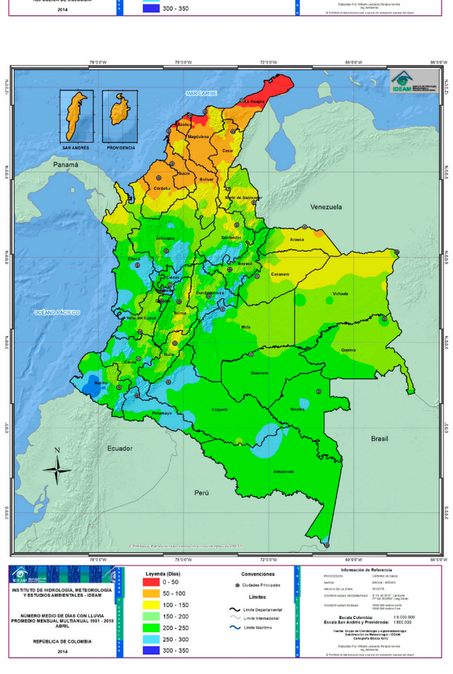


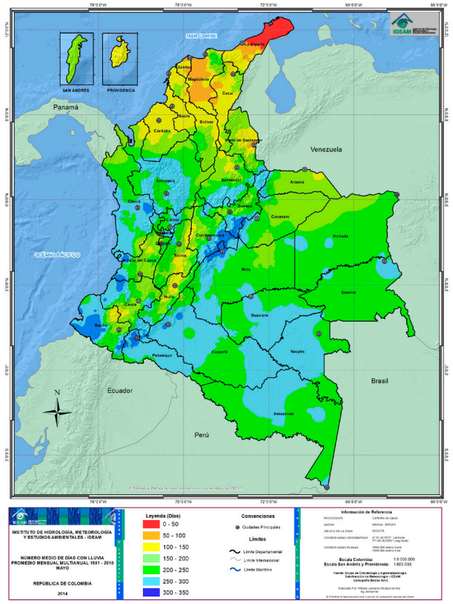
Mosaico de Mapas 3. Número de días con lluvia promedio total mensual (enero a diciembre)

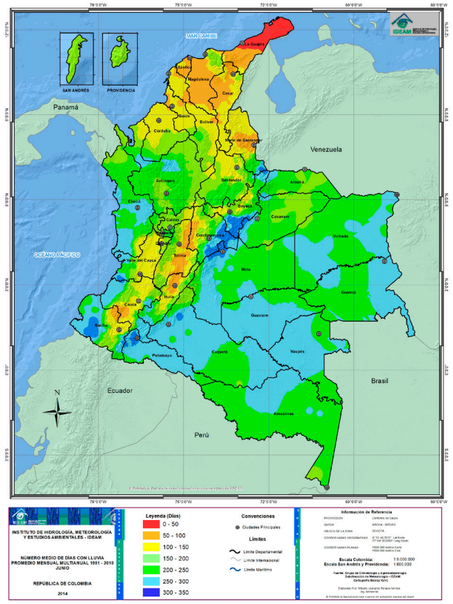


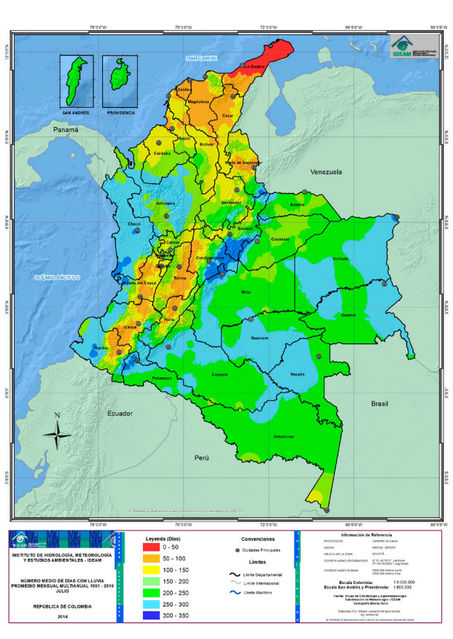


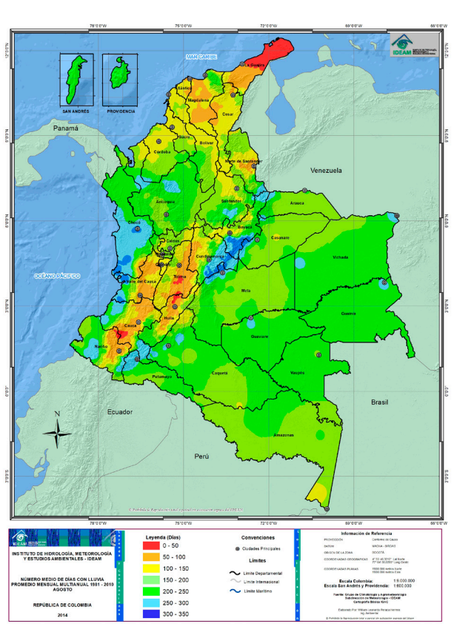


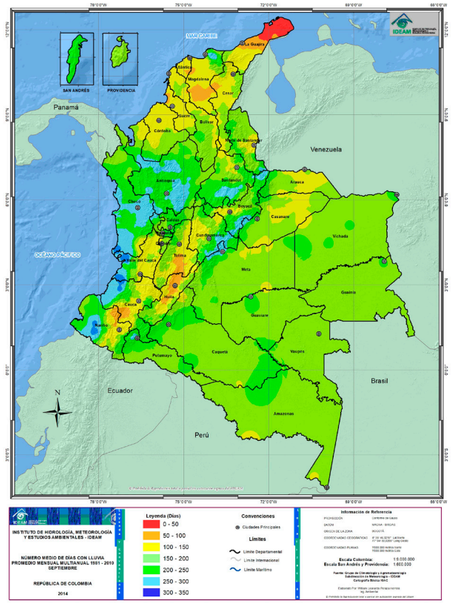


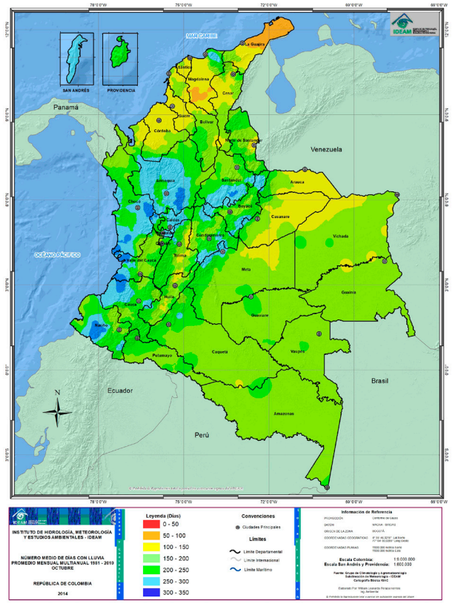


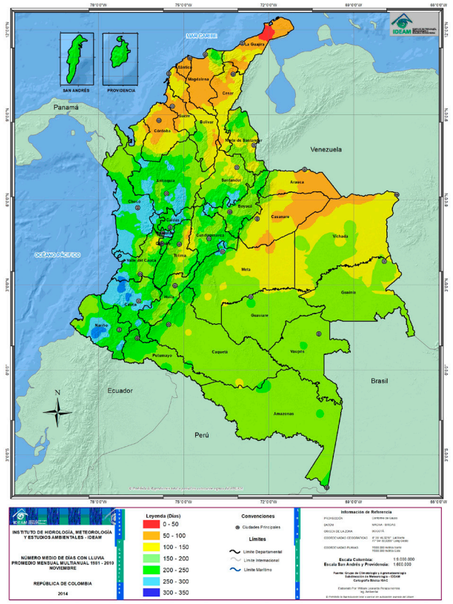


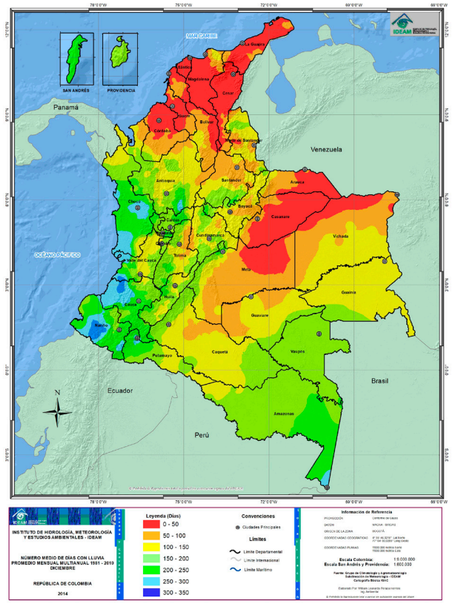












1.3 Precipitación máxima en 24 horas

El total de lluvia en 24 horas se registra en el programa de observaciones de prácticamente todas las estaciones meteorológicas del país, corresponde a la precipitación ocurrida entre las 07 horas de un día determinado y las 07 horas del día siguiente, periodo conocido como "Día Pluviométrico". A partir de las cantidades diarias de precipitación se calculan las máximas mensuales, y de la serie histórica de máximas mensuales se deducen las máximas absolutas para cada lugar de medición. Con esta información se han construido los mapas anuales y mensuales de las lluvias máximas en 24 horas, los cuales ilustran el comportamiento espacial de estos eventos extremos (ver mapas).

1.3.1 Precipitaciones máximas absolutas mensuales

En general, las lluvias extremas presentan una alta variabilidad, aunque su comportamiento territorial muestra cierta relación con los promedios anuales de precipitación, con excepción de la región Caribe, afectada por el impacto de fenómenos de macroescala como huracanes y ondas del Este.

En amplios sectores de la región Caribe se han presentado eventos mayores a los 150 mm en 24 horas. Sin embargo, estos eventos son más frecuentes e intensos a lo largo de la región Pacífica, en los piedemontes llanero y amazónico y en sectores de la Amazonia, donde se han presentado aguaceros de más de 200 mm en 24 horas.

Las lluvias comparativamente menos intensas tienen lugar en la región Andina, donde no superan los 150 mm en 24 horas. Las menores magnitudes se han registrado en el altiplano cundiboyacense, donde los eventos extremos oscilan entre 50 y 75 mm, así como en sectores de los valles interandinos del sur del país. Por el contrario, las localidades de la región Andina con aguaceros extremos de mayor magnitud corresponden al medio Magdalena, medio Cauca y sectores de los Santanderes.

1.3.2 Periodos de retorno de las precipitaciones máximas absolutas

A todas las series disponibles se les realizó un ajuste a la distribución Gumbel, generalmente utilizada para análisis de extremos. A partir de la serie ajustada se calcularon las lluvias máximas con periodos de retorno de 10, 20, 30, 40, 50 y 100

años. Se procesaron un total de 2.011 puntos, los cuales se llevaron a los mapas correspondientes a los periodos de retorno mencionados. De esta manera se ha obtenido la distribución espacial de las lluvias extremas correspondientes a las diferentes recurrencias. A manera de patrón general, se analiza la distribución de máximas para los periodos de retorno de 10 y 50 años, los comúnmente utilizados en diseños de infraestructura.

En el periodo de 10 años cabe esperar lluvias máximas de 100 a 150 mm en 24 horas en la mayor parte de la región Caribe, el medio Magdalena y Cauca y en las planicies de la Orinoquia y la Amazonia. Valores menores a 100 mm se presentarían en los altiplanos de Cundinamarca, Boyacá y Nariño. Los mayores valores esperados (entre 150 y 200 mm) corresponden a la región Pacífica, el archipiélago de San Andrés y Providencia y las estribaciones orientales de la cordillera Oriental.

En el periodo de 50 años se esperan precipitaciones entre 150 y 200 mm en 24 horas en el oriente del país y en la mayor parte de la región Caribe. En la región Pacífica y el archipiélago de San Andrés y Providencia es posible esperar lluvias mayores a los 200 mm en 24 horas. En la región Andina, las mayores intensidades en 24 horas, de 150 a 200 mm, se esperan en el medio Magdalena y bajo Cauca. Las menores intensidades, entre 50 y 100 mm, se pueden registrar en los altiplanos de Cundinamarca y Boyacá. En el resto de la región Andina se pueden presentar lluvias máximas de 100 a 150 mm en 24 horas.

Valle del Cocora, Quindío

Tabla 4. Precipitación máxima media en 24 horas

Código	Cat	Nombre Estación	Municipio	Departamento	Altitud	Longitud	Latitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
48015010	SP	Apto Vásquez Cobo	Leticia	Amazonas	-69,9437	-4,1994	-4	123	139	113	125	135	105	88	90	113	129	109	196	196
27015070	SP	Apto Olaya Herrera	Medellín	Antioquia	-75,5889	6,2206	6	50	57	64	56	110	64	55	78	64	79	55	67	110
12015020	AM	Uniban	Apartado	Antioquia	-76,6514	7,8261	8	130	90	149	170	143	132	135	187	156	196	142	121	196
37055010	SP	Apto Arauca	Arauca	Arauca	-70,7382	7,0693	7	65	122	119	103	102	136	138	79	84	136	99	62	138
29045020	SP	Apto E Cortissoz	Soledad	Atlántico	-74,7744	10,8955	11	20	6	12	57	97	88	101	132	77	104	141	118	141
14015020	SP	Apto Rafael Núñez	Cartagena	Bolívar	-75,5211	10,4501	10	24	7	16	41	171	96	162	121	173	202	162	80	202
24035130	CP	U P T C	Tunja	Boyacá	-73,3496	5,5674	6	29	28	29	35	42	36	28	22	29	67	42	24	67
24035340	CP	Apto A Lleras C	Sogamoso	Boyacá	-72,9679	5,6769	6	39	36	32	46	42	30	23	24	34	43	49	37	49
26155110	SP	Apto La Nubia	Manizales	Caldas	-75,4345	5,0197	5	64	65	75	76	74	60	46	46	63	75	124	54	124
44035020	SS	Apto G Artunduaga	Florencia	Caquetá	-75,5597	1,5891	2	100	212	110	175	179	163	133	197	164	229	120	90	229
35215010	CP	Apto Yopal	Yopal	Casanare	-72,3833	5,3167	5	37	77	121	129	130	125	113	113	170	108	132	60	170
26035030	SP	Apto G L Valencia	Popayán	Cauca	-76,6119	2,4558	2	97	66	108	94	102	49	58	68	91	80	96	126	126
28035030	SP	Apto Alfonso Lopez	Valledupar	Cesar	-73,2511	10,4290	10	61	39	54	72	125	75	72	118	105	127	102	176	176
11045010	SP	Apto El Caraño	Quibdó	Choco	-76,6394	5,6960	6	155	215	248	255	177	177	202	215	198	150	219	216	255
13085040	SS	Apto Los Garzones	Montería	Córdoba	-75,8345	8,8308	9	38	31	54	74	97	132	106	130	145	151	121	63	151
21205790	SP	Apto Eldorado P1-2	Bogotá	Cundinamarca	-74,1424	4,6965	5	43	38	45	64	54	35	29	28	36	79	57	45	79
21195120	CP	Ita Valsalice	Fusagasugá	Cundinamarca	-74,3961	4,3958	4	54	61	74	59	67	32	67	32	54	67	62	112	112
31095010	AM	Pto Inírida	Inírida	Guainía	-67,9317	3,8677	4	106	89	89	105	140	136	140	131	105	92	139	129	140
32105070	CO	San José Guaviare	San José del Guaviare	Guaviare	-72,6471	2,5530	3	71	85	80	140	128	96	135	86	116	103	128	110	140
21115020	SS	Apto Benito Salas	Neiva	Huila	-75,2931	2,9486	3	142	130	160	117	83	54	73	58	79	147	114	118	160
15065010	SP	Apto Alm Padilla	Riohacha	La Guajira	-72,9333	11,5333	12	21	11	19	70	111	130	49	58	140	127	100	93	140
15015050	SP	Apto. Simón Bolívar	Santa Marta	Magdalena	-74,2333	11,1333	11	64	18	17	39	94	105	76	99	87	111	101	65	111
25025090	SP	Apto Las Flores	El Banco	Magdalena	-73,9708	9,0463	9	78	50	95	161	123	99	89	99	139	160	145	90	161
35035020	SP	Apto Vanguardia	Villavicencio	Meta	-73,6203	4,1633	4	78	207	176	185	199	148	139	134	144	158	160	152	207
52045010	AM	Obonuco	Pasto	Nariño	-77,3064	1,2011	1	25	52	46	42	34	25	33	21	105	76	135	40	135
52055010	SP	Apto San Luis	Aldana	Nariño	-77,6778	0,8571	1	31	37	36	49	41	29	26	30	37	43	52	35	52
16015010	SP	Apto Camilo Daza	Cúcuta	Norte Santander	-72,5299	7,7809	8	83	88	97	118	100	74	47	95	75	99	109	168	168
44015040	CO	Mocoa Acueducto	Mocoa	Putumayo	-76,6518	1,1573	1	75	91	96	121	120	136	116	168	120	125	110	128	168
26125060	SP	Apto El Edén	Armenia	Quindío	-75,7697	4,4576	4	108	95	65	113	80	145	102	78	86	88	104	77	145
26135040	SP	Apto Matecaña	Pereira	Risaralda	-75,7377	4,8183	5	70	74	103	100	124	103	76	80	92	101	86	95	124
17015010	SP	Apto Sesquicentenario	San Andrés	San Andrés y Providencia	-81,7040	12,5835	13	91	59	40	60	177	189	131	244	201	148	213	125	244
23195130	SP	Apto Palonegro	Lebrija	Santander	-73,1865	7,1292	7	99	152	117	86	73	70	89	65	86	107	80	91	152
23155030	SP	Apto Yariguies	Barrancaber-meja	Santander	-73,8086	7,0264	7	52	115	103	169	157	125	127	135	175	144	138	98	175
25025080	SS	Apto Rafael Barvo	Corozal	Sucre	-75,2849	9,3326	9	65	75	63	95	128	99	100	63	82	103	73	46	128
21245040	SS	Apto Perales	Ibagué	Tolima	-75,1437	4,4296	4	64	58	83	81	107	89	69	73	132	95	86	93	132
21185020	AM	Nataima	Espinal	Tolima	-74,9595	4,1876	4	80	94	103	96	138	105	77	67	114	88	98	85	138
26055070	CP	Univ del Valle	Cali	Valle	-76,5350	3,3794	3	65	72	83	89	94	71	62	81	60	93	112	85	112
53115010	SP	Apto Buenaventura	Buenaventura	Valle del Cauca	-76,9923	3,8202	4	140	126	140	189	217	140	158	215	169	187	179	210	217
42070030	PM	Villafatima	Mitú	Vaupés	-69,9107	0,9937	1	80	138	95	136	111	146	135	134	127	120	97	112	146
38015030	SP	Apto Pto Carreño	Puerto Carreño	Vichada	-67,4989	6,1671	6	46	77	67	169	122	277	237	224	111	107	133	68	277

Convenciones
mm: milímetros de lluvia
Cat: Categoría de estación meteorológica
SP: Sinóptica principal
SS: Sinóptica secundaria

AM: Agrometeorológica
CP: Climatológica principal
CO: Climatológica secundaria
PM: Pluviométrica

Tabla 5. Precipitación máxima absoluta con periodo de retorno de 10 años

Código	Cat	Nombre Estación	Municipio	Departamento	Altitud	Longitud	Latitud	Máxima Anual
48015010	SP	Apto Vásquez Cobo	Leticia	Amazonas	84	-69,944	-4,199	140
27015070	SP	Apto Olaya Herrera	Medellín	Antioquia	1490	-75,589	6,221	77
12015020	AM	Uniban	Apartado	Antioquia	23	-76,651	7,826	167
37055010	SP	Apto Arauca	Arauca	Arauca	128	-70,738	7,069	121
29045020	SP	Apto E Cortissoz	Soledad	Atlántico	14	-74,774	10,895	112
14015020	SP	Apto Rafael Núñez	Cartagena	Bolívar	2	-75,521	10,450	165
24035130	CP	U P T C	Tunja	Boyacá	2690	-73,350	5,567	44
24035340	CP	Apto A Lleras C	Sogamoso	Boyacá	2500	-72,968	5,677	44
26155110	SP	Apto La Nubia	Manizales	Caldas	2062	-75,435	5,020	79
44035020	SS	Apto G Artunduaga	Florencia	Caquetá	244	-75,560	1,589	171
35215010	CP	Apto Yopal	Yopal	Casanare	325	-72,383	5,317	137
26035030	SP	Apto G L Valencia	Popayán	Cauca	1757	-76,612	2,456	100
28035030	SP	Apto Alfonso López	Valledupar	Cesar	138	-73,251	10,429	128
11045010	SP	Apto El Caraño	Quibdó	Choco	53	-76,639	5,696	228
13085040	SS	Apto Los Garzones	Montería	Córdoba	36	-75,835	8,831	125
21205790	SP	Apto Eldorado P1-2	Bogotá	Cundinamarca	2547	-74,142	4,696	55
21195120	CP	Ita Valsalice	Fusagasugá	Cundinamarca	1460	-74,396	4,396	81
31095010	AM	Pto Inírida	Inírida	Guainía	100	-67,932	3,868	142
32105070	CO	San José Guaviare	San José del Guaviare	Guaviare	165	-72,647	2,553	130
21115020	SS	Apto Benito Salas	Neiva	Huila	439	-75,293	2,949	125
15065010	SP	Apto Alm Padilla	Riohacha	La Guajira	4	-72,933	11,533	117
15015050	SP	Apto. Simón Bolívar	Santa Marta	Magdalena	4	-74,233	11,133	108
25025090	SP	Apto Las Flores	El Banco	Magdalena	34	-73,971	9,046	133
35035020	SP	Apto Vanguardia	Villavicencio	Meta	423	-73,620	4,163	176
52045010	AM	Obonuco	Pasto	Nariño	2871	-77,306	1,201	65
52055010	SP	Apto San Luis	Aldana	Nariño	2961	-77,678	0,857	45
16015010	SP	Apto Camilo Daza	Cúcuta	Norte de Santander	250	-72,530	7,781	114
44015040	CO	Mocoa Acueducto	Mocoa	Putumayo	650	-76,652	1,157	135
26125060	SP	Apto El Edén	Armenia	Quindío	1247	-75,770	4,458	109
26135040	SP	Apto Matecaña	Pereira	Risaralda	1367	-75,738	4,818	103
17015010	SP	Apto Sesquicentenario	San Andrés	San Andrés y Providencia	1	-81,704	12,584	192
23195130	SP	Apto Palonegro	Lebrija	Santander	1189	-73,187	7,129	106
23155030	SP	Apto Yariguies	Barrancabermeja	Santander	126	-73,809	7,026	172
25025080	SS	Apto Rafael Barvo	Corozal	Sucre	166	-75,285	9,333	102
21245040	SS	Apto Perales	Ibagué	Tolima	928	-75,144	4,430	97
21185020	AM	Nataima	Espinal	Tolima	431	-74,960	4,188	111
26055070	CP	Univ del Valle	Cali	Valle	1004	-76,535	3,379	89
53115010	SP	Apto Buenaventura	Buenaventura	Valle del Cauca	14	-76,992	3,820	194
42070030	PM	Villafatima	Mitú	Vaupés	175	-69,91069	0,99372	136
38015030	SP	Apto Pto Carreño	Puerto Carreño	Vichada	50	-67,499	6,167	193

Convenciones
mm: milímetros de lluvia
Cat: Categoría de estación meteorológica
SP: Sinóptica principal
SS: Sinóptica secundaria

AM: Agrometeorológica
CP: Climatológica principal
CO: Climatológica secundaria
PM: Pluviométrica

Tabla 6. Precipitación máxima absoluta con periodo de retorno de 20 años

Código	Cat	Nombre Estación	Municipio	Departamento	Altitud	Longitud	Latitud	Máxima Anual
48015010	SP	Apto Vásquez Cobo	Leticia	Amazonas	84	-69,944	-4,199	152
27015070	SP	Apto Olaya Herrera	Medellín	Antioquia	1490	-75,589	6,221	85
12015020	AM	Uniban	Apartado	Antioquia	23	-76,651	7,826	184
37055010	SP	Apto Arauca	Arauca	Arauca	128	-70,738	7,069	133
29045020	SP	Apto E Cortissoz	Soledad	Atlántico	14	-74,774	10,895	124
14015020	SP	Apto Rafael Núñez	Cartagena	Bolívar	2	-75,521	10,450	188
24035130	CP	U P T C	Tunja	Boyacá	2690	-73,350	5,567	49
24035340	CP	Apto A Lleras C	Sogamoso	Boyacá	2500	-72,968	5,677	48
26155110	SP	Apto La Nubia	Manizales	Caldas	2062	-75,435	5,020	88
44035020	SS	Apto G Artunduaga	Florencia	Caquetá	244	-75,560	1,589	190
35215010	CP	Apto Yopal	Yopal	Casanare	325	-72,383	5,317	149
26035030	SP	Apto G L Valencia	Popayán	Cauca	1757	-76,612	2,456	109
28035030	SP	Apto Alfonso López	Valledupar	Cesar	138	-73,251	10,429	144
11045010	SP	Apto El Caraño	Quibdó	Choco	53	-76,639	5,696	246
13085040	SS	Apto Los Garzones	Montería	Córdoba	36	-75,835	8,831	140
21205790	SP	Apto Eldorado P1-2	Bogotá	Cundinamarca	2547	-74,142	4,696	62
21195120	CP	Ita Valsalice	Fusagasugá	Cundinamarca	1460	-74,396	4,396	88
31095010	AM	Pto Inírida	Inírida	Guainía	100	-67,932	3,868	155
32105070	CO	San José Guaviare	San José del Guaviare	Guaviare	165	-72,647	2,553	142
21115020	SS	Apto Benito Salas	Neiva	Huila	439	-75,293	2,949	139
15065010	SP	Apto Alm Padilla	Riohacha	La Guajira	4	-72,933	11,533	133
15015050	SP	Apto. Simón Bolívar	Santa Marta	Magdalena	4	-74,233	11,133	121
25025090	SP	Apto Las Flores	El Banco	Magdalena	34	-73,971	9,046	146
35035020	SP	Apto Vanguardia	Villavicencio	Meta	423	-73,620	4,163	191
52045010	AM	Obonuco	Pasto	Nariño	2871	-77,306	1,201	77
52055010	SP	Apto San Luis	Aldana	Nariño	2961	-77,678	0,857	49
16015010	SP	Apto Camilo Daza	Cúcuta	Norte de Santander	250	-72,530	7,781	129
44015040	CO	Mocoa Acueducto	Mocoa	Putumayo	650	-76,652	1,157	147
26125060	SP	Apto El Edén	Armenia	Quindío	1247	-75,770	4,458	119
26135040	SP	Apto Matecaña	Pereira	Risaralda	1367	-75,738	4,818	111
17015010	SP	Apto Sesquicentenario	San Andrés	San Andrés y Providencia	1	-81,704	12,584	218
23195130	SP	Apto Palonegro	Lebrija	Santander	1189	-73,187	7,129	119
23155030	SP	Apto Yariguies	Barrancabermeja	Santander	126	-73,809	7,026	191
25025080	SS	Apto Rafael Barvo	Corozal	Sucre	166	-75,285	9,333	112
21245040	SS	Apto Perales	Ibagué	Tolima	928	-75,144	4,430	106
21185020	AM	Nataima	Espinal	Tolima	431	-74,960	4,188	120
26055070	CP	Univ del Valle	Cali	Valle	1004	-76,535	3,379	98
53115010	SP	Apto Buenaventura	Buenaventura	Valle del Cauca	14	-76,992	3,820	208
42070030	PM	Villafatima	Mitú	Vaupés	175	-69,910	0,993	150
38015030	SP	Apto Pto Carreño	Puerto Carreño	Vichada	50	-67,499	6,167	220

Convenciones
mm: milímetros de lluvia
Cat: Categoría de estación meteorológica
SP: Sinóptica principal
SS: Sinóptica secundaria

AM: Agrometeorológica
CP: Climatológica principal
CO: Climatológica secundaria
PM: Pluviométrica

Tabla 7. Precipitación máxima absoluta con periodo de retorno de 30 años

Código	Cat	Nombre Estación	Municipio	Departamento	Altitud	Longitud	Latitud	Máxima Anual
48015010	SP	Apto Vásquez Cobo	Leticia	Amazonas	84	-69,944	-4,199	160
27015070	SP	Apto Olaya Herrera	Medellín	Antioquia	1490	-75,589	6,221	90
12015020	AM	Uniban	Apartado	Antioquia	23	-76,651	7,826	193
37055010	SP	Apto Arauca	Arauca	Arauca	128	-70,738	7,069	139
29045020	SP	Apto E Cortissoz	Soledad	Atlántico	14	-74,774	10,895	131
14015020	SP	Apto Rafael Núñez	Cartagena	Bolívar	2	-75,521	10,450	202
24035130	CP	U P T C	Tunja	Boyacá	2690	-73,350	5,567	52
24035340	CP	Apto A Lleras C	Sogamoso	Boyacá	2500	-72,968	5,677	51
26155110	SP	Apto La Nubia	Manizales	Caldas	2062	-75,435	5,020	94
44035020	SS	Apto G Artunduaga	Florencia	Caquetá	244	-75,560	1,589	201
35215010	CP	Apto Yopal	Yopal	Casanare	325	-72,383	5,317	156
26035030	SP	Apto G L Valencia	Popayán	Cauca	1757	-76,612	2,456	115
28035030	SP	Apto Alfonso López	Valledupar	Cesar	138	-73,251	10,429	153
11045010	SP	Apto El Caraño	Quibdó	Choco	53	-76,639	5,696	256
13085040	SS	Apto Los Garzones	Montería	Córdoba	36	-75,835	8,831	149
21205790	SP	Apto Eldorado P1-2	Bogotá	Cundinamarca	2547	-74,142	4,696	66
21195120	CP	Ita Valsalice	Fusagasugá	Cundinamarca	1460	-74,396	4,396	93
31095010	AM	Pto Inírida	Inírida	Guainía	100	-67,932	3,868	162
32105070	CO	San José Guaviare	San José del Guaviare	Guaviare	165	-72,647	2,553	149
21115020	SS	Apto Benito Salas	Neiva	Huila	439	-75,293	2,949	147
15065010	SP	Apto Alm Padilla	Riohacha	La Guajira	4	-72,933	11,533	142
15015050	SP	Apto. Simón Bolívar	Santa Marta	Magdalena	4	-74,233	11,133	129
25025090	SP	Apto Las Flores	El Banco	Magdalena	34	-73,971	9,046	154
35035020	SP	Apto Vanguardia	Villavicencio	Meta	423	-73,620	4,163	199
52045010	AM	Obonuco	Pasto	Nariño	2871	-77,306	1,201	84
52055010	SP	Apto San Luis	Aldana	Nariño	2961	-77,678	0,857	52
16015010	SP	Apto Camilo Daza	Cúcuta	Norte de Santander	250	-72,530	7,781	138
44015040	CO	Mocoa Acueducto	Mocoa	Putumayo	650	-76,652	1,157	154
26125060	SP	Apto El Edén	Armenia	Quindío	1247	-75,770	4,458	124
26135040	SP	Apto Matecaña	Pereira	Risaralda	1367	-75,738	4,818	116
17015010	SP	Apto Sesquicentenario	San Andrés	San Andrés y Providencia	1	-81,704	12,584	233
23195130	SP	Apto Palonegro	Lebrija	Santander	1189	-73,187	7,129	126
23155030	SP	Apto Yariguies	Barrancabermeja	Santander	126	-73,809	7,026	202
25025080	SS	Apto Rafael Barvo	Corozal	Sucre	166	-75,285	9,333	118
21245040	SS	Apto Perales	Ibagué	Tolima	928	-75,144	4,430	111
21185020	AM	Nataima	Espinal	Tolima	431	-74,960	4,188	126
26055070	CP	Univ del Valle	Cali	Valle	1004	-76,535	3,379	103
53115010	SP	Apto Buenaventura	Buenaventura	Valle del Cauca	14	-76,992	3,820	216
42070030	PM	Villafatima	Mitú	Vaupés	175	-69,910	0,993	158
38015030	SP	Apto Pto Carreño	Puerto Carreño	Vichada	50	-67,499	6,167	236

Convenciones
mm: milímetros de lluvia
Cat: Categoría de estación meteorológica
SP: Sinóptica principal
SS: Sinóptica secundaria

AM: Agrometeorológica
CP: Climatológica principal
CO: Climatológica secundaria
PM: Pluviométrica

Tabla 8. Precipitación máxima absoluta con periodo de retorno de 40 años

Código	Cat	Nombre Estación	Municipio	Departamento	Altitud	Longitud	Latitud	Máxima Anual
48015010	SP	Apto Vásquez Cobo	Leticia	Amazonas	84	-69,944	-4,199	165
27015070	SP	Apto Olaya Herrera	Medellín	Antioquia	1490	-75,589	6,221	93
12015020	AM	Uniban	Apartado	Antioquia	23	-76,651	7,826	199
37055010	SP	Apto Arauca	Arauca	Arauca	128	-70,738	7,069	144
29045020	SP	Apto E Cortissoz	Soledad	Atlántico	14	-74,774	10,895	135
14015020	SP	Apto Rafael Núñez	Cartagena	Bolívar	2	-75,521	10,450	212
24035130	CP	U P T C	Tunja	Boyacá	2690	-73,350	5,567	54
24035340	CP	Apto A Lleras C	Sogamoso	Boyacá	2500	-72,968	5,677	52
26155110	SP	Apto La Nubia	Manizales	Caldas	2062	-75,435	5,020	98
44035020	SS	Apto G Artunduaga	Florencia	Caquetá	244	-75,560	1,589	209
35215010	CP	Apto Yopal	Yopal	Casanare	325	-72,383	5,317	161
26035030	SP	Apto G L Valencia	Popayán	Cauca	1757	-76,612	2,456	118
28035030	SP	Apto Alfonso López	Valledupar	Cesar	138	-73,251	10,429	159
11045010	SP	Apto El Caraño	Quibdó	Choco	53	-76,639	5,696	263
13085040	SS	Apto Los Garzones	Montería	Córdoba	36	-75,835	8,831	155
21205790	SP	Apto Eldorado P1-2	Bogotá	Cundinamarca	2547	-74,142	4,696	68
21195120	CP	Ita Valsalice	Fusagasugá	Cundinamarca	1460	-74,396	4,396	96
31095010	AM	Pto Inírida	Inírida	Guainía	100	-67,932	3,868	167
32105070	CO	San José Guaviare	San José del Guaviare	Guaviare	165	-72,647	2,553	154
21115020	SS	Apto Benito Salas	Neiva	Huila	439	-75,293	2,949	153
15065010	SP	Apto Alm Padilla	Riohacha	La Guajira	4	-72,933	11,533	148
15015050	SP	Apto. Simón Bolívar	Santa Marta	Magdalena	4	-74,233	11,133	135
25025090	SP	Apto Las Flores	El Banco	Magdalena	34	-73,971	9,046	159
35035020	SP	Apto Vanguardia	Villavicencio	Meta	423	-73,620	4,163	205
52045010	AM	Obonuco	Pasto	Nariño	2871	-77,306	1,201	89
52055010	SP	Apto San Luis	Aldana	Nariño	2961	-77,678	0,857	53
16015010	SP	Apto Camilo Daza	Cúcuta	Norte de Santander	250	-72,530	7,781	144
44015040	CO	Mocoa Acueducto	Mocoa	Putumayo	650	-76,652	1,157	158
26125060	SP	Apto El Edén	Armenia	Quindío	1247	-75,770	4,458	128
26135040	SP	Apto Matecaña	Pereira	Risaralda	1367	-75,738	4,818	119
17015010	SP	Apto Sesquicentenario	San Andrés	San Andrés y Providencia	1	-81,704	12,584	244
23195130	SP	Apto Palonegro	Lebrija	Santander	1189	-73,187	7,129	131
23155030	SP	Apto Yariguies	Barrancabermeja	Santander	126	-73,809	7,026	210
25025080	SS	Apto Rafael Barvo	Corozal	Sucre	166	-75,285	9,333	122
21245040	SS	Apto Perales	Ibagué	Tolima	928	-75,144	4,430	115
21185020	AM	Nataima	Espinal	Tolima	431	-74,960	4,188	130
26055070	CP	Univ del Valle	Cali	Valle	1004	-76,535	3,379	106
53115010	SP	Apto Buenaventura	Buenaventura	Valle del Cauca	14	-76,992	3,820	221
42070030	PM	Villafatima	Mitú	Vaupés	175	-69,910	0,993	163
38015030	SP	Apto Pto Carreño	Puerto Carreño	Vichada	50	-67,499	6,167	247

Convenciones
mm: milímetros de lluvia
Cat: Categoría de estación meteorológica
SP: Sinóptica principal
SS: Sinóptica secundaria

AM: Agrometeorológica
CP: Climatológica principal
CO: Climatológica secundaria
PM: Pluviométrica

Tabla 9. Precipitación máxima absoluta con periodo de retorno de 50 años

Código	Cat	Nombre Estación	Municipio	Departamento	Altitud	Longitud	Latitud	Máxima Anual
48015010	SP	Apto Vásquez Cobo	Leticia	Amazonas	84	-69,944	-4,199	169
27015070	SP	Apto Olaya Herrera	Medellín	Antioquia	1490	-75,589	6,221	96
12015020	AM	Uniban	Apartado	Antioquia	23	-76,651	7,826	205
37055010	SP	Apto Arauca	Arauca	Arauca	128	-70,738	7,069	148
29045020	SP	Apto E Cortissoz	Soledad	Atlántico	14	-74,774	10,895	139
14015020	SP	Apto Rafael Núñez	Cartagena	Bolívar	2	-75,521	10,450	219
24035130	CP	U P T C	Tunja	Boyacá	2690	-73,350	5,567	55
24035340	CP	Apto A Lleras C	Sogamoso	Boyacá	2500	-72,968	5,677	54
26155110	SP	Apto La Nubia	Manizales	Caldas	2062	-75,435	5,020	101
44035020	SS	Apto G Artunduaga	Florencia	Caquetá	244	-75,560	1,589	215
35215010	CP	Apto Yopal	Yopal	Casanare	325	-72,383	5,317	164
26035030	SP	Apto G L Valencia	Popayán	Cauca	1757	-76,612	2,456	121
28035030	SP	Apto Alfonso López	Valledupar	Cesar	138	-73,251	10,429	164
11045010	SP	Apto El Caraño	Quibdó	Choco	53	-76,639	5,696	269
13085040	SS	Apto Los Garzones	Montería	Córdoba	36	-75,835	8,831	160
21205790	SP	Apto Eldorado P1-2	Bogotá	Cundinamarca	2547	-74,142	4,696	70
21195120	CP	Ita Valsalice	Fusagasugá	Cundinamarca	1460	-74,396	4,396	98
31095010	AM	Pto Inírida	Inírida	Guainía	100	-67,932	3,868	171
32105070	CO	San José Guaviare	San José del Guaviare	Guaviare	165	-72,647	2,553	158
21115020	SS	Apto Benito Salas	Neiva	Huila	439	-75,293	2,949	157
15065010	SP	Apto Alm Padilla	Riohacha	La Guajira	4	-72,933	11,533	153
15015050	SP	Apto. Simón Bolívar	Santa Marta	Magdalena	4	-74,233	11,133	139
25025090	SP	Apto Las Flores	El Banco	Magdalena	34	-73,971	9,046	164
35035020	SP	Apto Vanguardia	Villavicencio	Meta	423	-73,620	4,163	210
52045010	AM	Obonuco	Pasto	Nariño	2871	-77,306	1,201	93
52055010	SP	Apto San Luis	Aldana	Nariño	2961	-77,678	0,857	55
16015010	SP	Apto Camilo Daza	Cúcuta	Norte de Santander	250	-72,530	7,781	149
44015040	CO	Mocoa Acueducto	Mocoa	Putumayo	650	-76,652	1,157	162
26125060	SP	Apto El Edén	Armenia	Quindío	1247	-75,770	4,458	131
26135040	SP	Apto Matecaña	Pereira	Risaralda	1367	-75,738	4,818	121
17015010	SP	Apto Sesquicentenario	San Andrés	San Andrés y Providencia	1	-81,704	12,584	252
23195130	SP	Apto Palonegro	Lebrija	Santander	1189	-73,187	7,129	135
23155030	SP	Apto Yariguies	Barrancabermeja	Santander	126	-73,809	7,026	216
25025080	SS	Apto Rafael Barvo	Corozal	Sucre	166	-75,285	9,333	125
21245040	SS	Apto Perales	Ibagué	Tolima	928	-75,144	4,430	118
21185020	AM	Nataima	Espinal	Tolima	431	-74,960	4,188	133
26055070	CP	Univ del Valle	Cali	Valle	1004	-76,535	3,379	109
53115010	SP	Apto Buenaventura	Buenaventura	Valle del Cauca	14	-76,992	3,820	226
42070030	PM	Villafatima	Mitú	Vaupés	175	-69,910	0,993	167
38015030	SP	Apto Pto Carreño	Puerto Carreño	Vichada	50	-67,499	6,167	255

Convenciones
mm: milímetros de lluvia
Cat: Categoría de estación meteorológica
SP: Sinóptica principal
SS: Sinóptica secundaria

AM: Agrometeorológica
CP: Climatológica principal
CO: Climatológica secundaria
PM: Pluviométrica

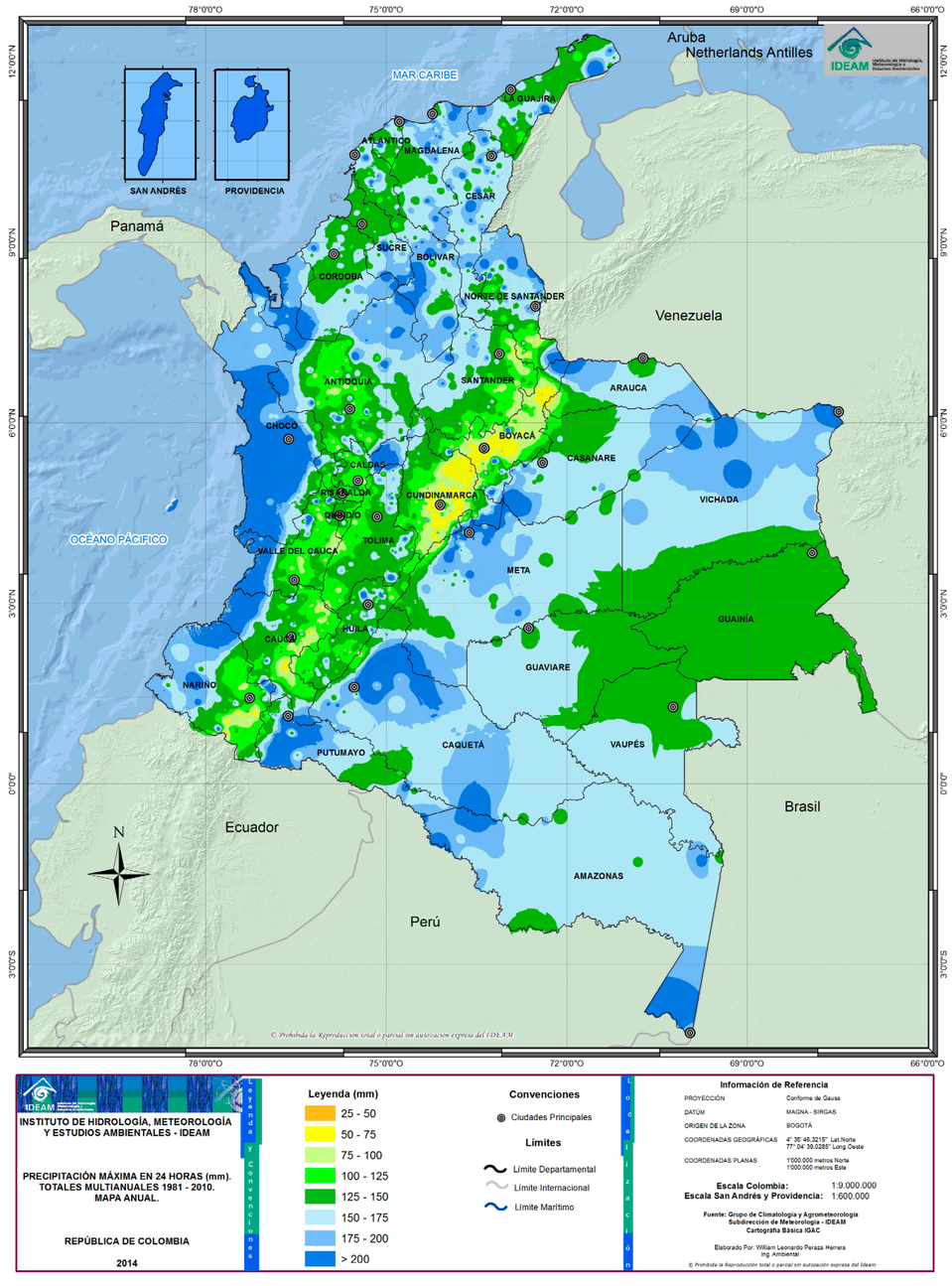
Tabla 10. Precipitación máxima absoluta con periodo de retorno de 100 años

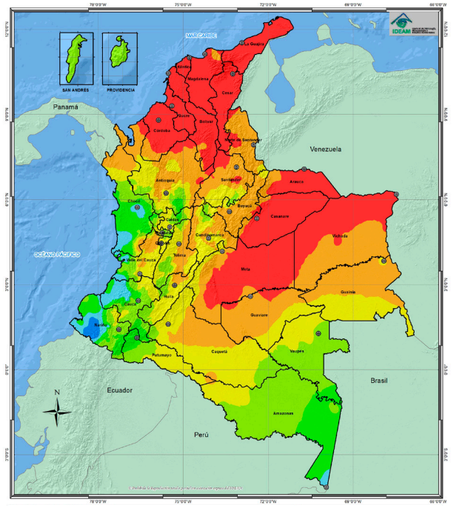
Código	Cat	Nombre Estación	Municipio	Departamento	Altitud	Longitud	Latitud	Máxima Anual
48015010	SP	Apto Vásquez Cobo	Leticia	Amazonas	84	-69,944	-4,199	181
27015070	SP	Apto Olaya Herrera	Medellín	Antioquia	1490	-75,589	6,221	104
12015020	AM	Uniban	Apartado	Antioquia	23	-76,651	7,826	220
37055010	SP	Apto Arauca	Arauca	Arauca	128	-70,738	7,069	159
29045020	SP	Apto E Cortissoz	Soledad	Atlántico	14	-74,774	10,895	151
14015020	SP	Apto Rafael Núñez	Cartagena	Bolívar	2	-75,521	10,450	242
24035130	CP	U P T C	Tunja	Boyacá	2690	-73,350	5,567	60
24035340	CP	Apto A Lleras C	Sogamoso	Boyacá	2500	-72,968	5,677	58
26155110	SP	Apto La Nubia	Manizales	Caldas	2062	-75,435	5,020	110
44035020	SS	Apto G Artunduaga	Florencia	Caquetá	244	-75,560	1,589	234
35215010	CP	Apto Yopal	Yopal	Casanare	325	-72,383	5,317	176
26035030	SP	Apto G L Valencia	Popayán	Cauca	1757	-76,612	2,456	130
28035030	SP	Apto Alfonso López	Valledupar	Cesar	138	-73,251	10,429	180
11045010	SP	Apto El Caraño	Quibdó	Choco	53	-76,639	5,696	286
13085040	SS	Apto Los Garzones	Montería	Córdoba	36	-75,835	8,831	175
21205790	SP	Apto Eldorado P1-2	Bogotá	Cundinamarca	2547	-74,142	4,696	77
21195120	CP	Ita Valsalice	Fusagasugá	Cundinamarca	1460	-74,396	4,396	106
31095010	AM	Pto Inírida	Inírida	Guainía	100	-67,932	3,868	184
32105070	CO	San José Guaviare	San José del Guaviare	Guaviare	165	-72,647	2,553	170
21115020	SS	Apto Benito Salas	Neiva	Huila	439	-75,293	2,949	171
15065010	SP	Apto Alm Padilla	Riohacha	La Guajira	4	-72,933	11,533	169
15015050	SP	Apto. Simón Bolívar	Santa Marta	Magdalena	4	-74,233	11,133	152
25025090	SP	Apto Las Flores	El Banco	Magdalena	34	-73,971	9,046	177
35035020	SP	Apto Vanguardia	Villavicencio	Meta	423	-73,620	4,163	225
52045010	AM	Obonuco	Pasto	Nariño	2871	-77,306	1,201	104
52055010	SP	Apto San Luis	Aldana	Nariño	2961	-77,678	0,857	59
16015010	SP	Apto Camilo Daza	Cúcuta	Norte de Santander	250	-72,530	7,781	164
44015040	CO	Mocoa Acueducto	Mocoa	Putumayo	650	-76,652	1,157	174
26125060	SP	Apto El Edén	Armenia	Quindío	1247	-75,770	4,458	141
26135040	SP	Apto Matecaña	Pereira	Risaralda	1367	-75,738	4,818	121
17015010	SP	Apto Sesquicentenario	San Andrés	San Andrés y Providencia	1	-81,704	12,584	252
23195130	SP	Apto Palonegro	Lebrija	Santander	1189	-73,187	7,129	135
23155030	SP	Apto Yariguies	Barrancabermeja	Santander	126	-73,809	7,026	216
25025080	SS	Apto Rafael Barvo	Corozal	Sucre	166	-75,285	9,333	125
21245040	SS	Apto Perales	Ibagué	Tolima	928	-75,144	4,430	118
21185020	AM	Nataima	Espinal	Tolima	431	-74,960	4,188	133
26055070	CP	Univ del Valle	Cali	Valle	1004	-76,535	3,379	109
53115010	SP	Apto Buenaventura	Buenaventura	Valle del Cauca	14	-76,992	3,820	226
42070030	PM	Villafatima	Mitú	Vaupés	175	-69,910	0,993	167
38015030	SP	Apto Pto Carreño	Puerto Carreño	Vichada	50	-67,499	6,167	255

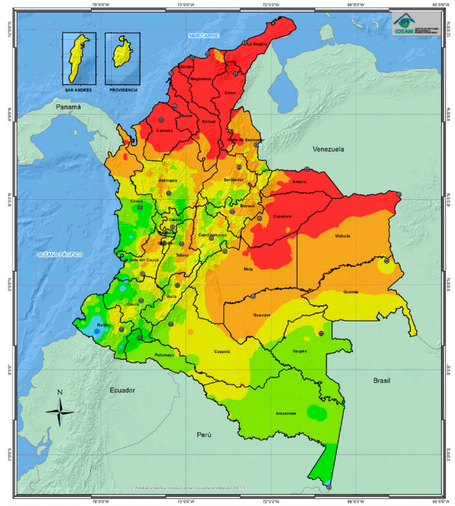
Convenciones
mm: milímetros de lluvia
Cat: Categoría de estación meteorológica
SP: Sinóptica principal
SS: Sinóptica secundaria

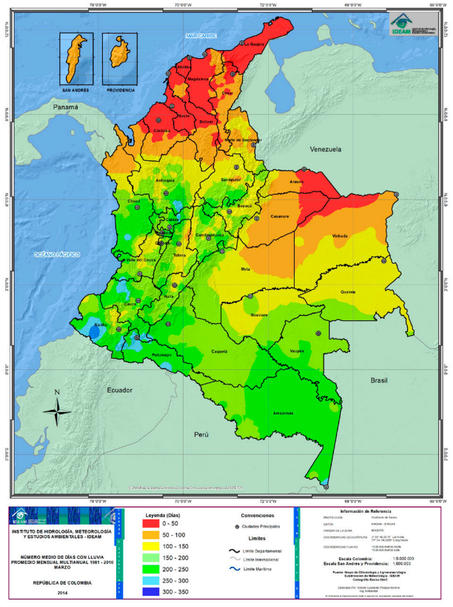
AM: Agrometeorológica
CP: Climatológica principal
CO: Climatológica secundaria
PM: Pluviométrica

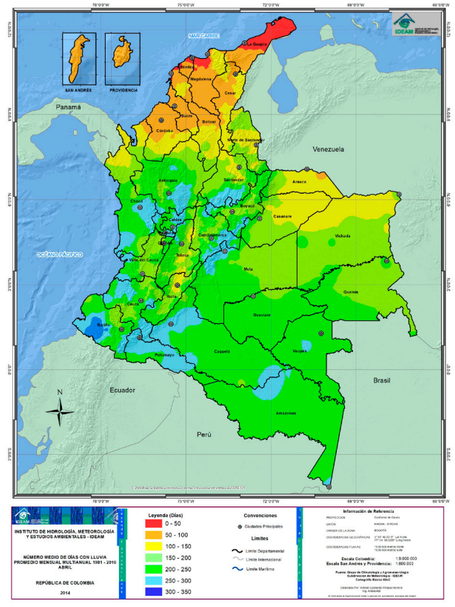
Mapa 3. Precipitación máxima absoluta anual



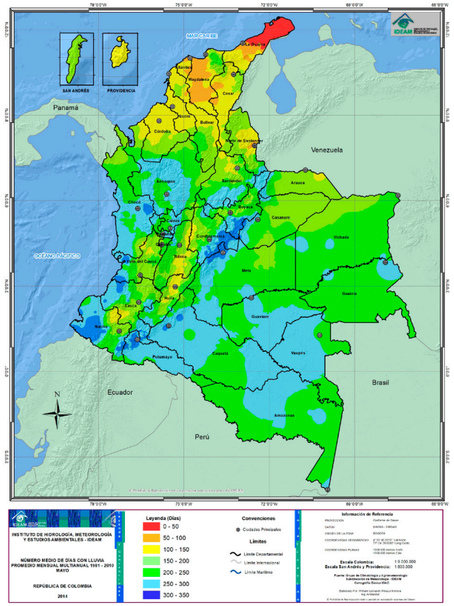


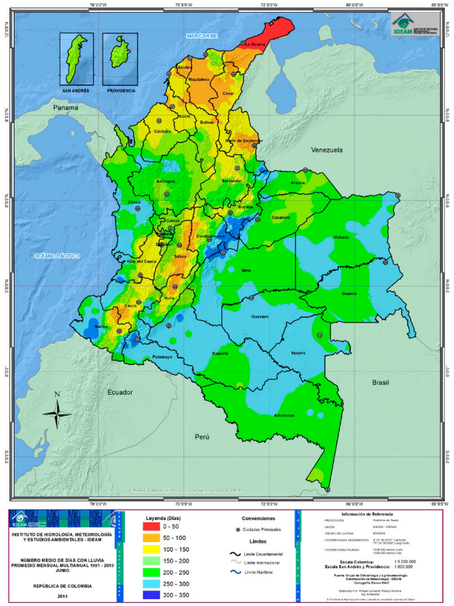


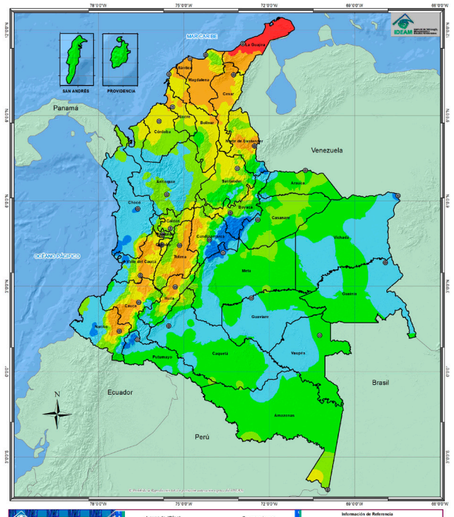


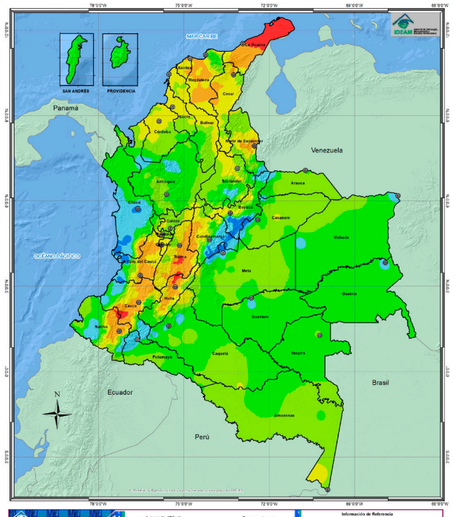


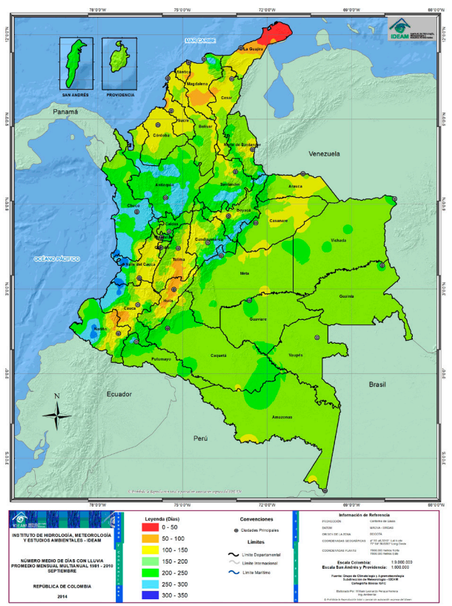
Mosaico de mapas 4. Precipitación máxima absoluta mensual (enero a diciembre)

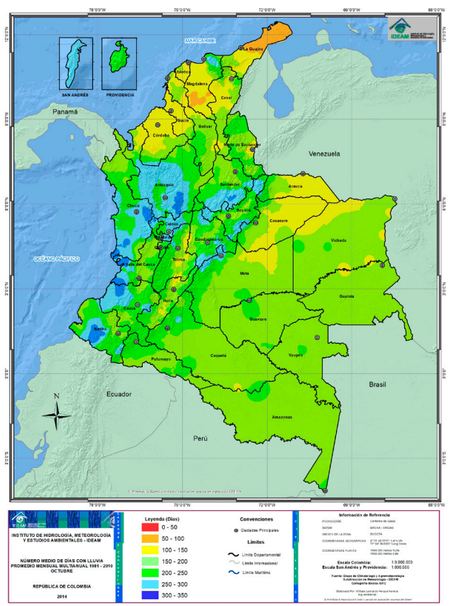

MAPA DE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
océano Pacífico
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
NÚMERO MEDIO DE DÍAS CON LLUVIA
PROMEDIO MENSUAL MULTIANUAL 1981 - 2010
MAYO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (Días)
0 - 50
50 - 100
100 - 150
150 - 200
200 - 250
250 - 300
300 - 350
Convenciones
Límites
Información de Referencia
Escala Colombia:
Escala San Andrés y Providencia:

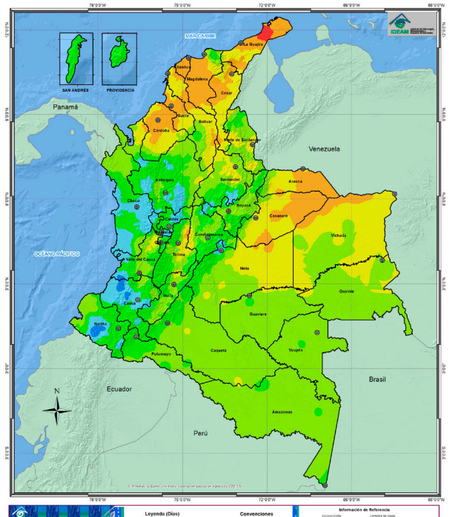

MAPA DE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
océano Pacífico
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
NÚMERO MEDIO DE DÍAS CON LLUVIA
PROMEDIO MENSUAL MULTIANUAL 1981 - 2010
JUNIO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (Días)
0 - 50
50 - 100
100 - 150
150 - 200
200 - 250
250 - 300
300 - 350
Convenciones
Límites
Información de Referencia
Escala Colombia:
Escala San Andrés y Providencia:

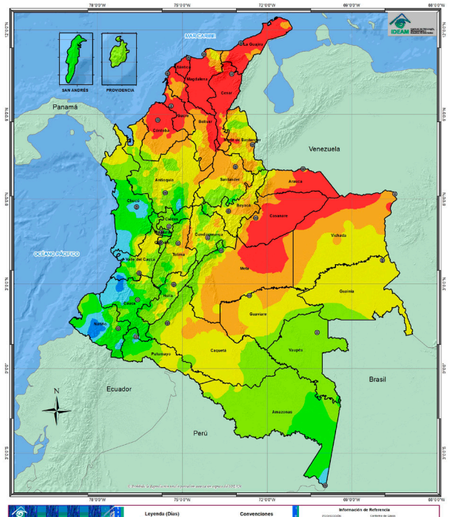

MAPA DE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
océano Pacífico
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
NÚMERO MEDIO DE DÍAS CON LLUVIA
PROMEDIO MENSUAL MULTIANUAL 1981 - 2010
JULIO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (Días)
0 - 50
50 - 100
100 - 150
150 - 200
200 - 250
250 - 300
300 - 350
Convenciones
Límites
Información de Referencia
Escala Colombia:
Escala San Andrés y Providencia:


MAPA DE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
océano Pacífico
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
NÚMERO MEDIO DE DÍAS CON LLUVIA
PROMEDIO MENSUAL MULTIANUAL 1981 - 2010
AGOSTO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (Días)
0 - 50
50 - 100
100 - 150
150 - 200
200 - 250
250 - 300
300 - 350
Convenciones
Límites
Información de Referencia
Escala Colombia:
Escala San Andrés y Providencia:

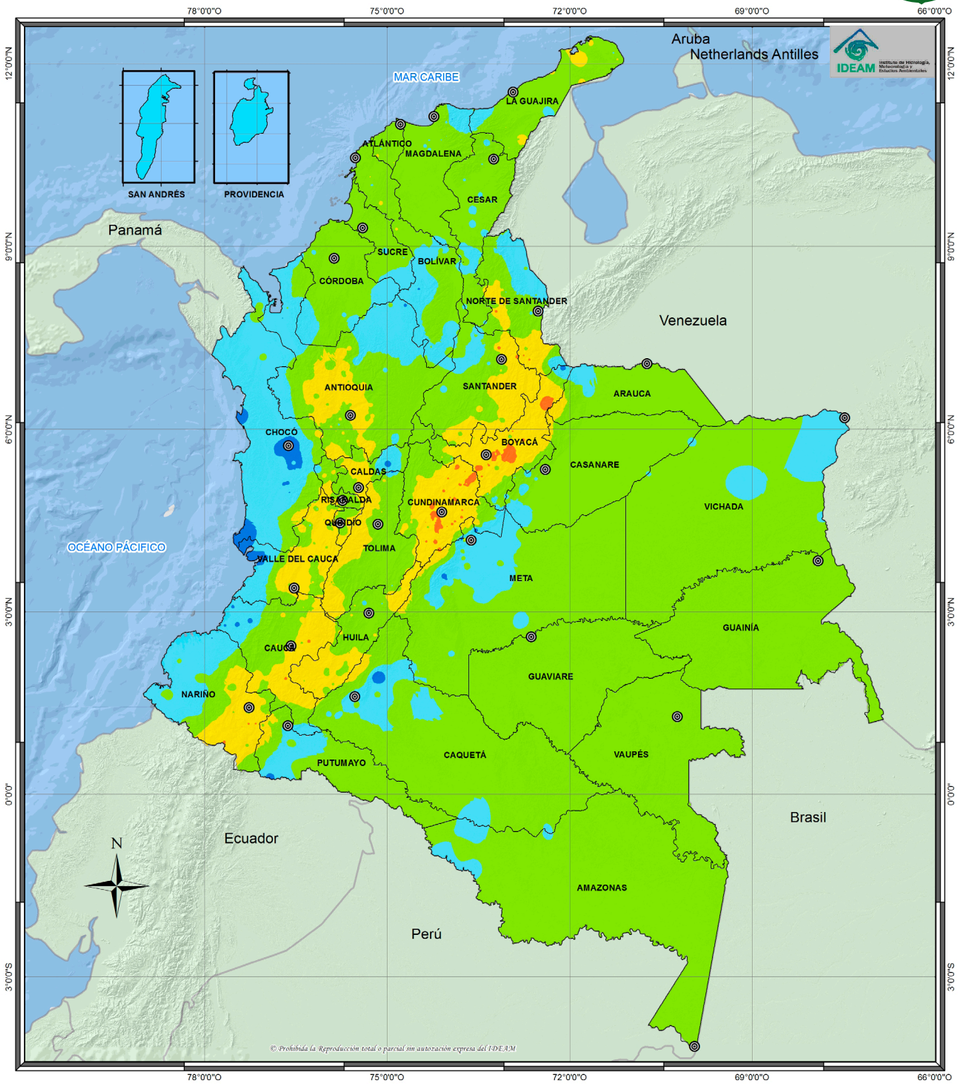

MAPA DE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
océano Pacífico
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
NÚMERO MEDIO DE DÍAS CON LLUVIA
PROMEDIO MENSUAL MULTIANUAL 1981 - 2010
SEPTIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (Días)
0 - 50
50 - 100
100 - 150
150 - 200
200 - 250
250 - 300
300 - 350
Convenciones
Límites
Información de Referencia
Escala Colombia:
Escala San Andrés y Providencia:


MAPA DE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
océano Pacífico
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
NÚMERO MEDIO DE DÍAS CON LLUVIA
PROMEDIO MENSUAL MULTIANUAL 1981 - 2010
OCTUBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (Días)
0 - 50
50 - 100
100 - 150
150 - 200
200 - 250
250 - 300
300 - 350
Convenciones
Límites
Información de Referencia
Escala Colombia:
Escala San Andrés y Providencia:

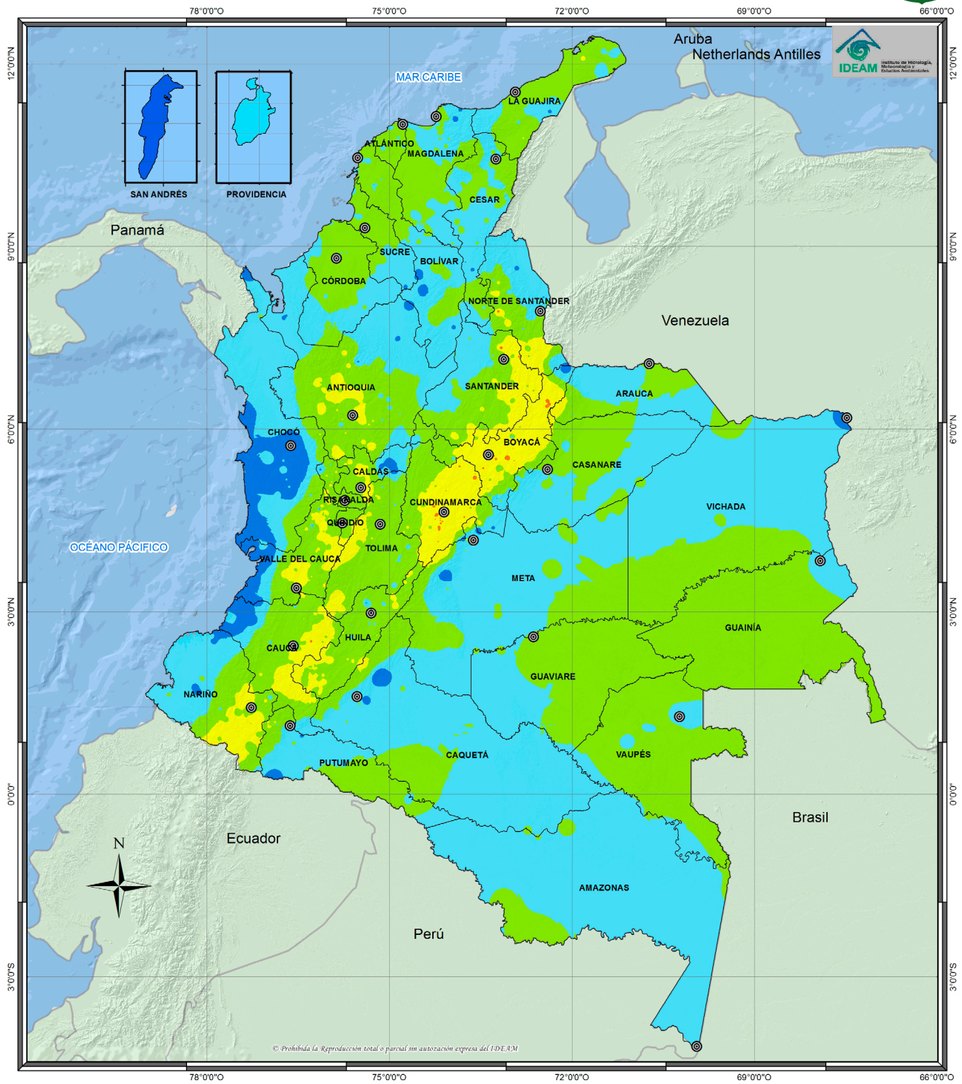

MAPA DE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
océano Pacífico
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
NÚMERO MEDIO DE DÍAS CON LLUVIA
PROMEDIO MENSUAL MULTIANUAL 1981 - 2010
NOVIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (Días)
0 - 50
50 - 100
100 - 150
150 - 200
200 - 250
250 - 300
300 - 350
Convenciones
Límites
Información de Referencia
Escala Colombia:
Escala San Andrés y Providencia:


MAPA DE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
océano Pacífico
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
NÚMERO MEDIO DE DÍAS CON LLUVIA
PROMEDIO MENSUAL MULTIANUAL 1981 - 2010
DICIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (Días)
0 - 50
50 - 100
100 - 150
150 - 200
200 - 250
250 - 300
300 - 350
Convenciones
Límites
Información de Referencia
Escala Colombia:
Escala San Andrés y Providencia:

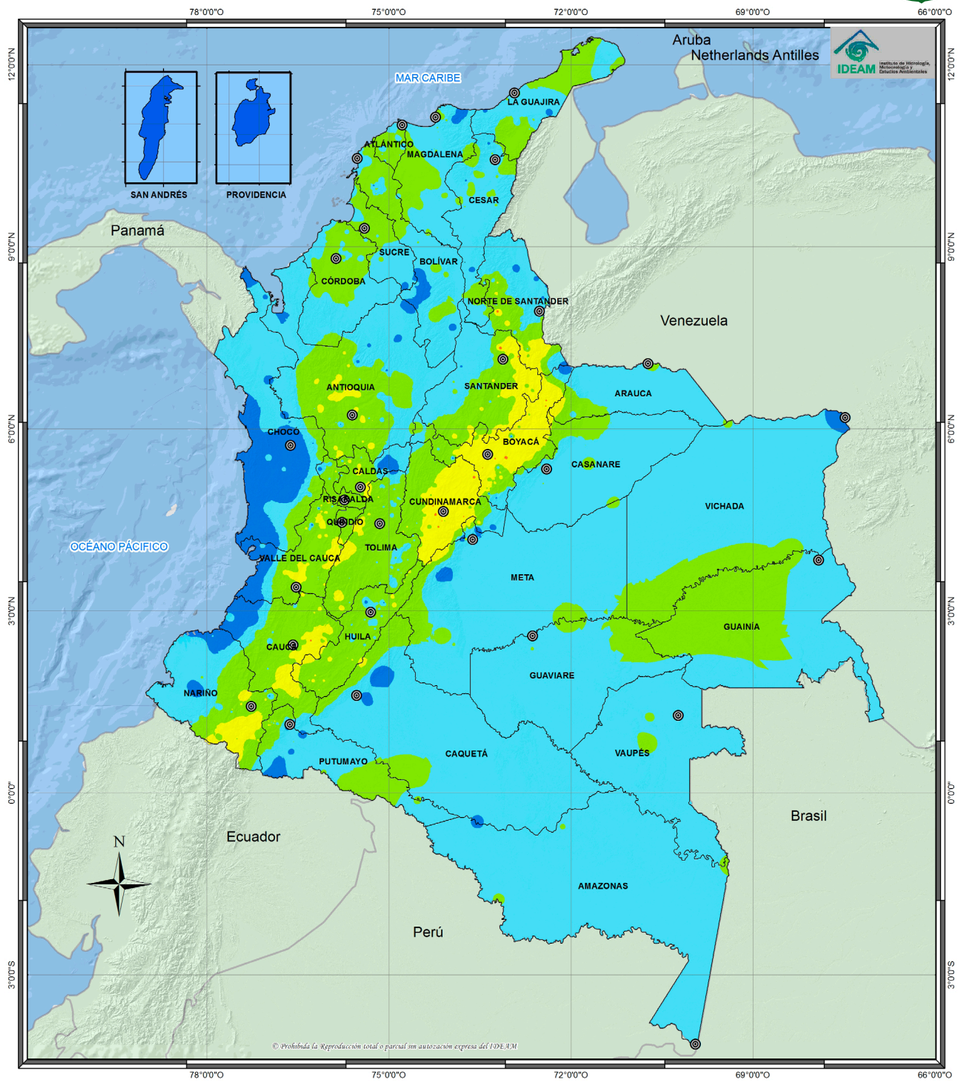
Mapa 4. Precipitación máxima absoluta, periodo de retorno de 10 años



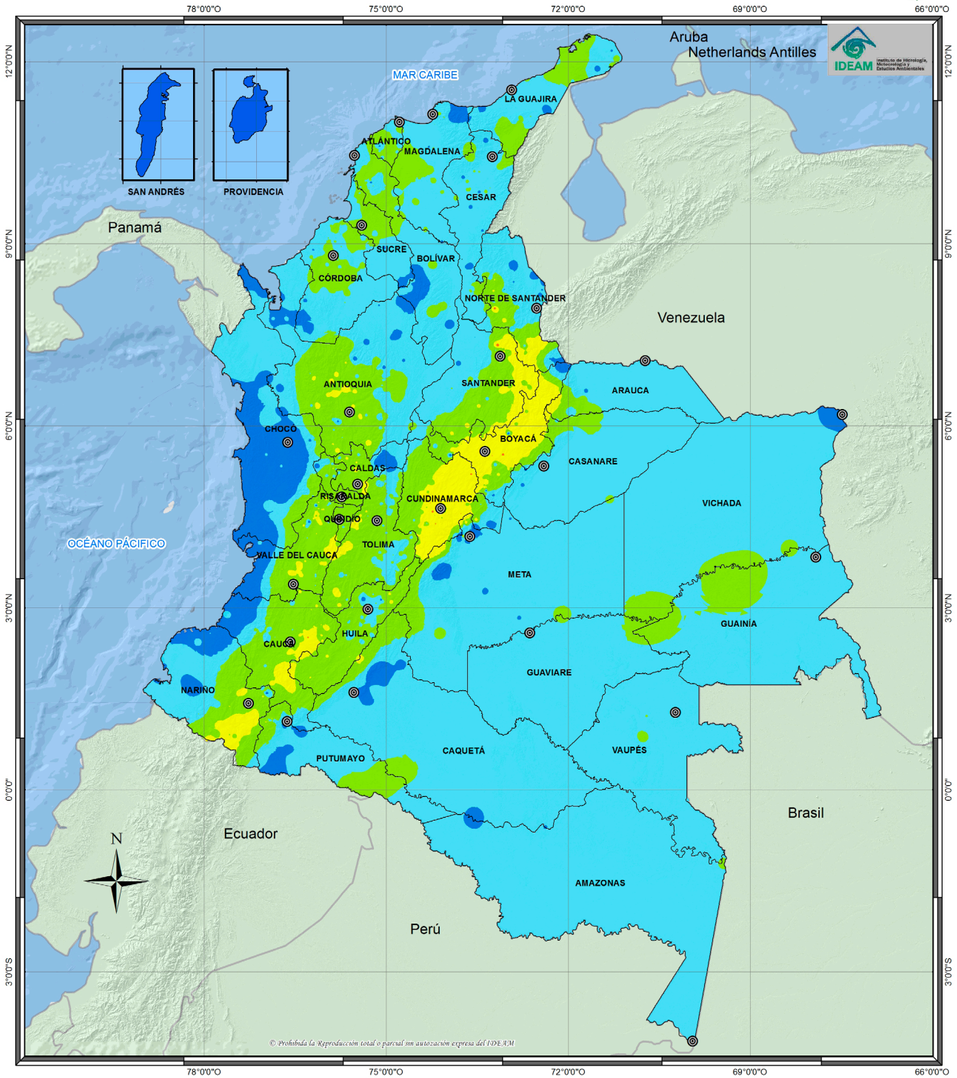
Mapa 5. Precipitación máxima absoluta, periodo de retorno de 20 años

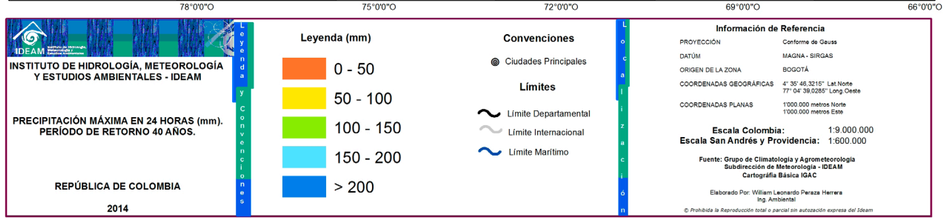


Mapa 6. Precipitación máxima absoluta, periodo de retorno de 30 años

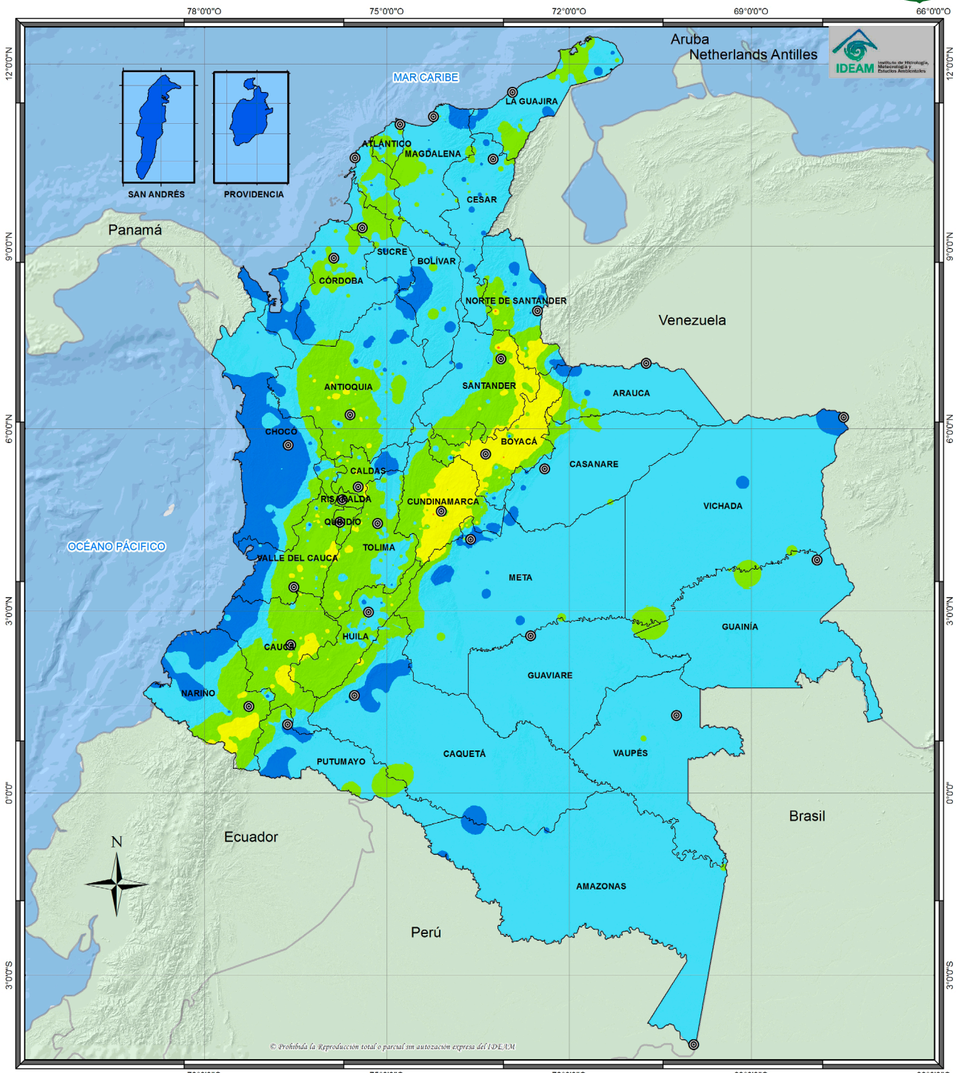


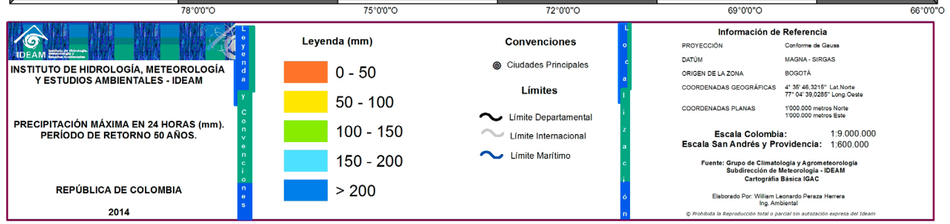
Mapa 7. Precipitación máxima absoluta, periodo de retorno de 40 años



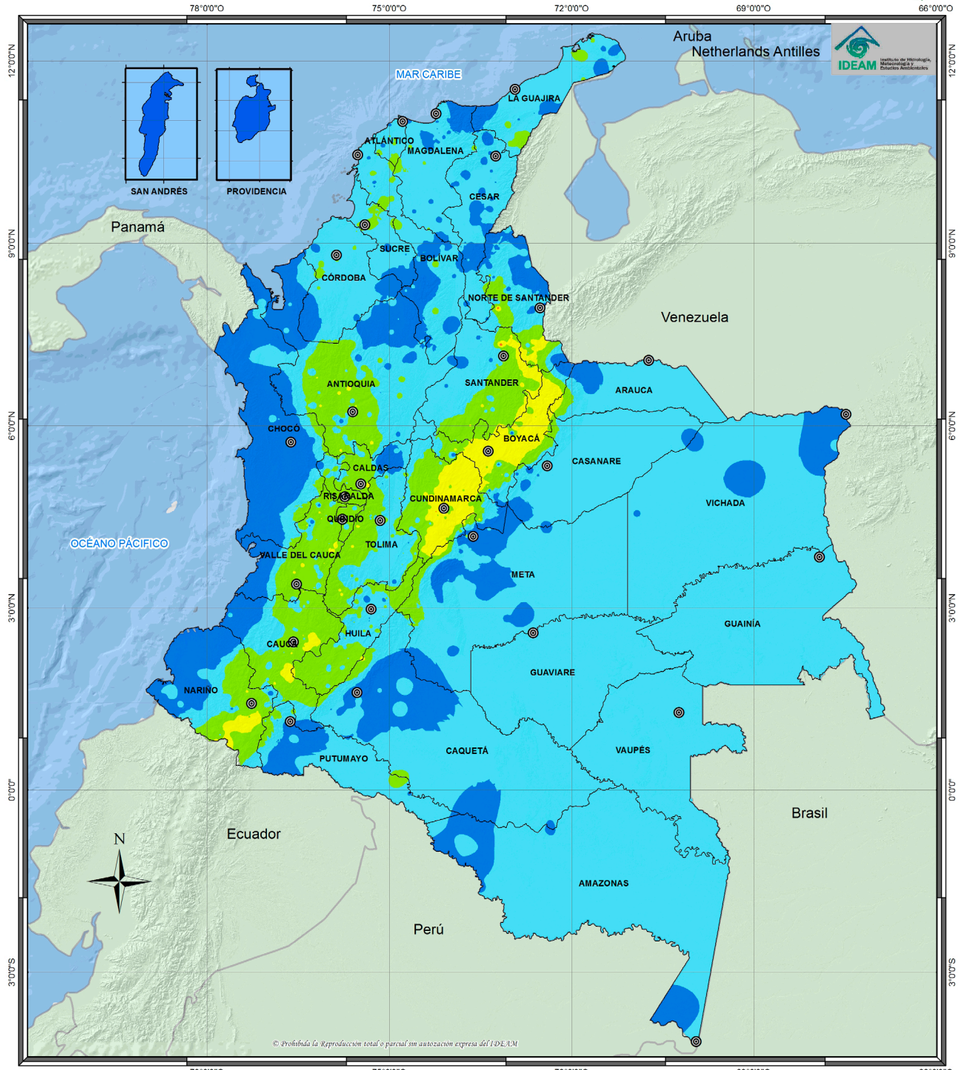


Mapa 8. Precipitación máxima absoluta, periodo de retorno de 50 años





Mapa 9. Precipitación máxima absoluta, periodo de retorno de 100 años



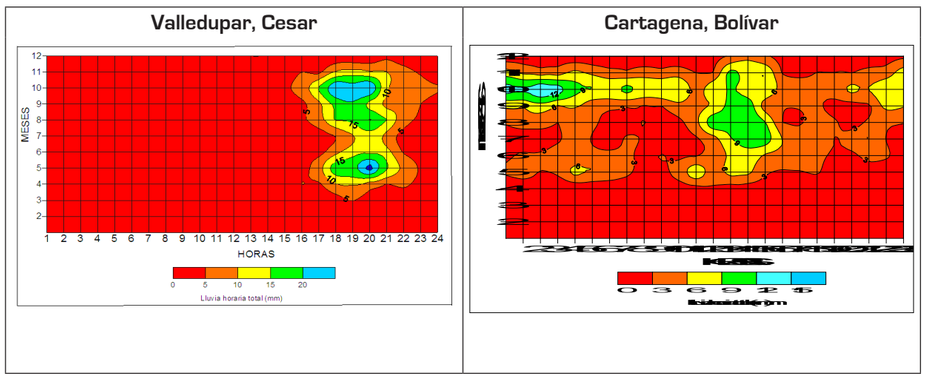
1.4 Distribución horaria de la precipitación

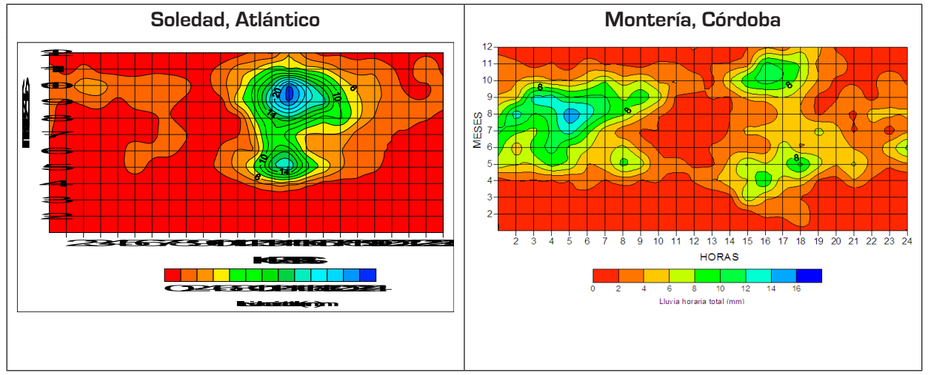
A partir de un análisis de pluviogramas de estaciones representativas de las diferentes regiones naturales, se han determinado algunos patrones de comportamiento de la precipitación a lo largo del día. El análisis se ilustra con gráficos de isopletas construidos para cada estación. En estos gráficos el eje horizontal (abscisas) corresponde a las horas del día (1 a 24), el eje vertical (ordenadas) a los meses y en el área interior aparecen las cantidades medias de lluvia horaria, expresadas en mm/hora, clasificadas por diferentes rangos de intensidad y unidas por isolíneas de igual magnitud.

1.4.1 Región Caribe

En general, las estaciones analizadas muestran lluvias generalmente nocturnas. Sin embargo, en sectores de la franja costera, las precipitaciones tienden a presentarse al final de la tarde debido principalmente al factor forzante de las circulaciones mar-tierra. Hacia el interior, la entrada de humedad de las masas marítimas tiende a retrasarse. Es de anotar que el comportamiento no es uniforme durante el año. Por ejemplo, en Cartagena, las lluvias tienden a ser nocturnas en octubre, mientras en julio y agosto predominan las vespertinas.

Figura 1. Distribución horaria de la precipitación en estaciones representativas de la región Caribe

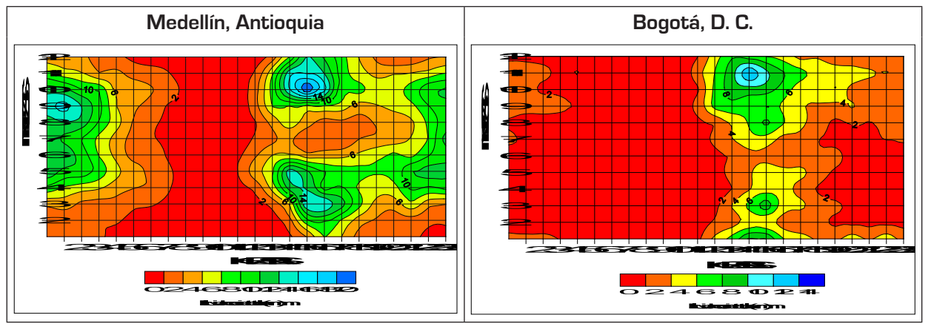


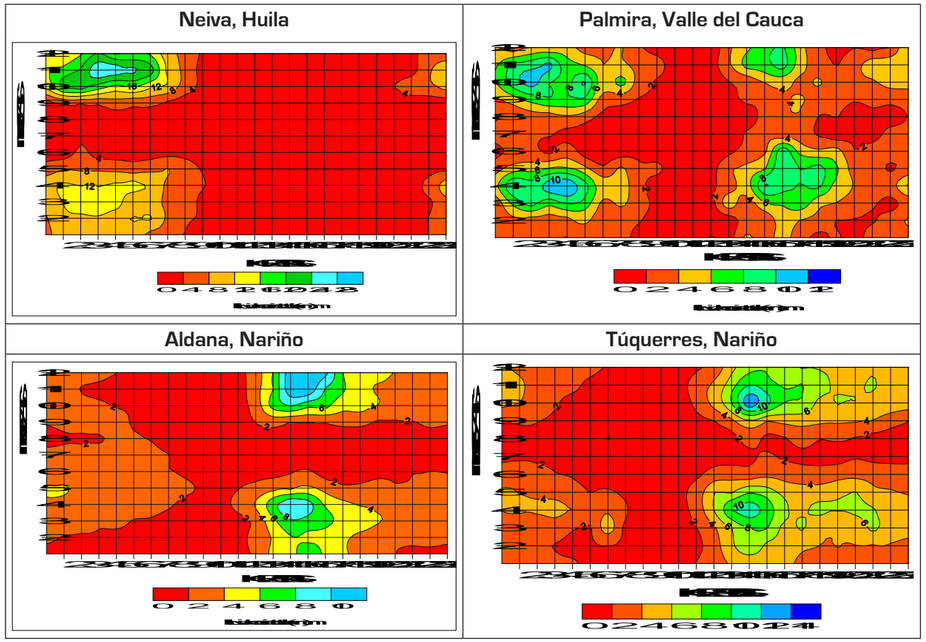


1.4.2 Región Andina

Se observa un efecto altitudinal en la distribución de lluvias durante las horas del día. En la mayor parte de las estaciones analizadas, localizadas en los valles de los ríos Magdalena y Cauca, predominan las lluvias nocturnas. Igual comportamiento muestran las zonas situadas sobre las laderas medias de las cordilleras, aunque se destacan ciertas excepciones, como Medellín, donde existe una importante contribución nocturna, especialmente en septiembre. En elevaciones superiores, como el altiplano cundiboyacense y la zona montañosa de Nariño, durante gran parte del año predominan las lluvias vespertinas.

Figura 2. Distribución horaria de la precipitación en estaciones representativas de la Región Andina



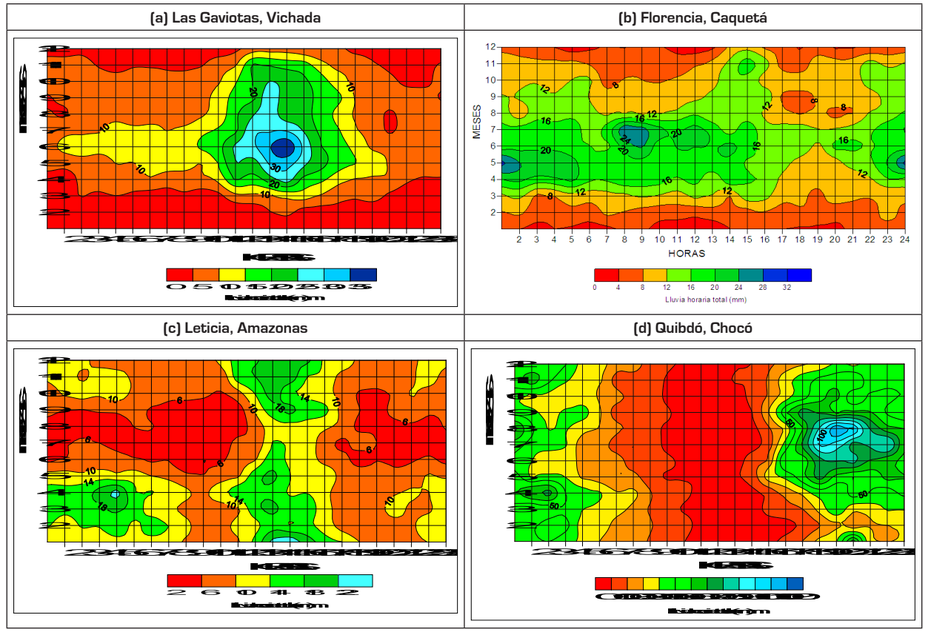


1.4.3 Orinoquia, Amazonia y región Pacífica

La información originada en estas regiones es bastante limitada, por lo cual el patrón de distribución diaria puede variar espacialmente. Las estaciones seleccionadas están ubicadas en el centro de la Orinoquia (Las Gaviotas), sur de la Amazonia (Leticia) y piedemonte amazónico (Florencia). Las dos primeras muestran un claro patrón diurno, el cual podría ser representativo del centro y oriente de las regiones naturales en las que se ubican. Florencia muestra un comportamiento nocturno, el cual sería extensible no solo al piedemonte amazónico, sino también al piedemonte de la Orinoquia.

En el sector norte de la región Pacífica predomina el régimen nocturno, de acuerdo con los resultados de la estación de Quibdó.

Figura 3. Distribución horaria de la precipitación en estaciones representativas de las regiones Orinoquia (a), Amazonia (b y c) y Pacífica (d)



1.5 Precipitación acumulada trimestral

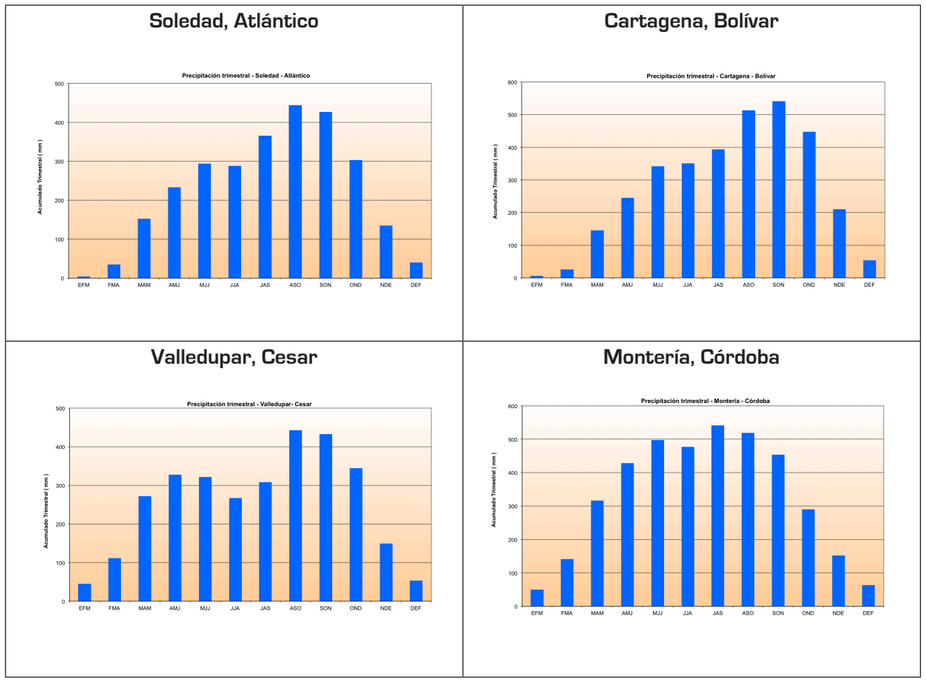
Para algunas aplicaciones, como la agricultura, es útil conocer la cantidad total de lluvia esperada en periodos que coincidan con la duración de cultivos típicos. Un periodo de tres meses es representativo de la mayor parte de cultivos anuales de ciclo corto, por esta razón los mapas de acumulados trimestrales ofrecen información que permite la planificación de siembras y otros trabajos de campo.

1.5.1 Distribución temporal

1.5.1.1 *Región Caribe*

En el norte y centro de la región, el segundo semestre presenta los acumulados pluviométricos más favorables. Los trimestres agosto-septiembre-octubre y septiembre-octubre-noviembre generalmente registran acumulados mayores a los 400 mm, mientras que el trimestre abril-mayo-junio, el más lluvioso del primer semestre, recibe alrededor de 300 mm. Al sur de la región, a partir del trimestre abril-mayo-junio y hasta el trimestre septiembre-octubre-noviembre, se reciben más de 400 mm en promedio para cada periodo de tres meses.

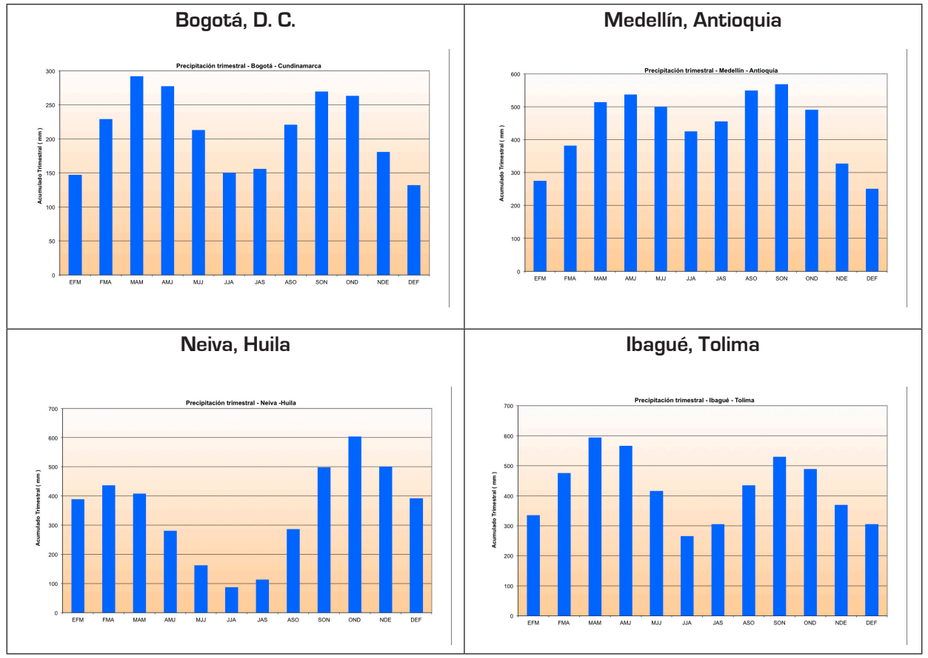
Gráfica 11. Precipitación trimestral en estaciones representativas de la región Caribe

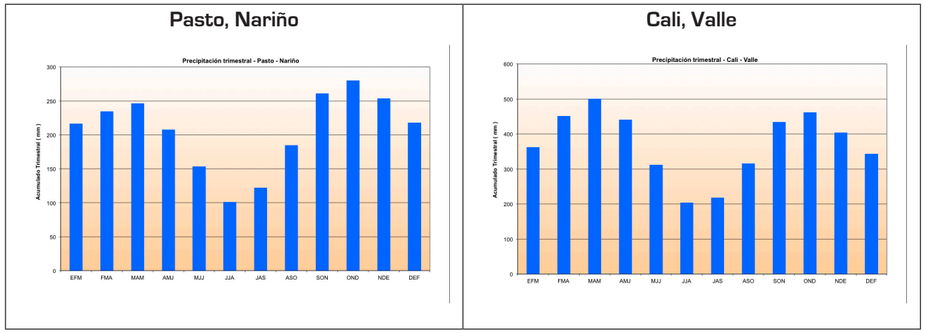


1.5.1.2 *Región Andina*

Antioquia y la mayor parte del Eje Cafetero son las zonas que registran los acumulados trimestrales de lluvia más favorables durante buena parte del año. Prácticamente a partir del trimestre marzo-abril-mayo y hasta octubre-noviembre-diciembre, todos los periodos trimestrales aseguran acumulados mayores a los 400 mm. Por el contrario, en el altiplano cundiboyacense en ningún momento del año se alcanzan estos niveles, siendo los más favorables marzo-abril-mayo y septiembre-octubre-noviembre, con algo más de 300 mm de acumulado. Hacia el sur, en Nariño, Valle y Huila, el trimestre final del año (octubre-noviembre-diciembre) tiende a ser el más favorecido.

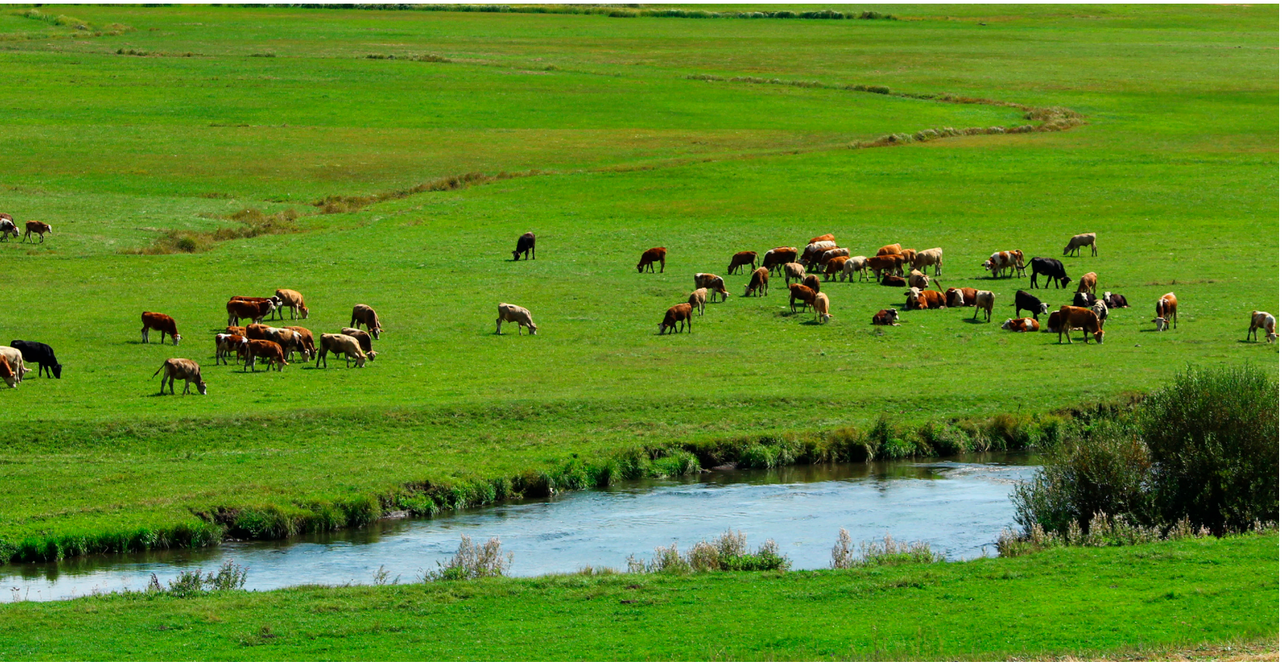
Gráfica 12. Precipitación trimestral en estaciones representativas de la región Andina



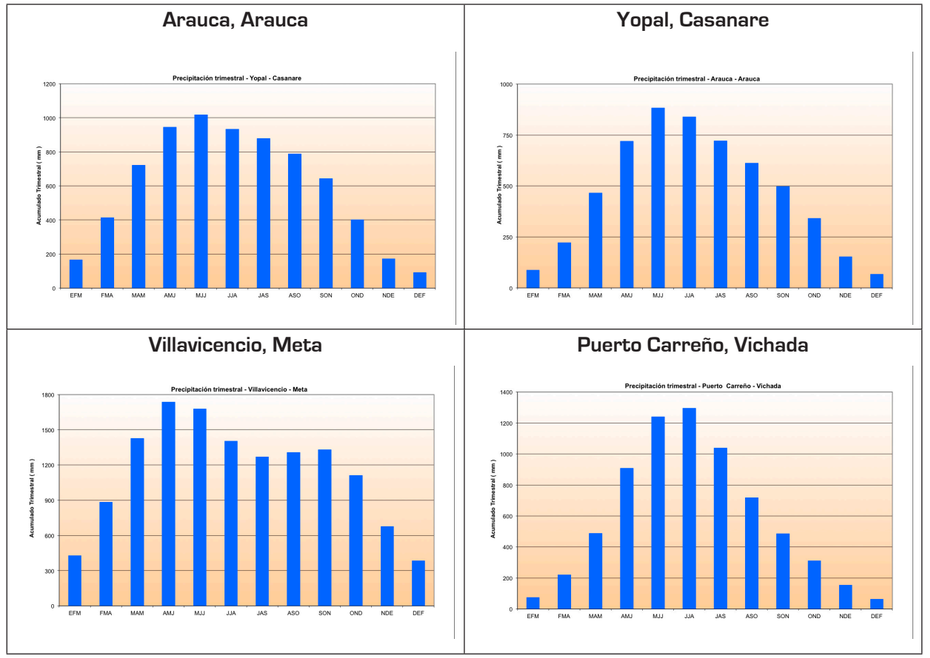


1.5.1.3 *Orinoquia*

En esta región los trimestres de mayor abastecimiento por lluvias son los correspondientes a la mitad del año, abril-mayo-junio, mayo-junio-julio y junio-julio-agosto, aunque, en general, a partir de marzo y hasta septiembre todos los trimestres reciben más de 400 mm de lluvia acumulada.



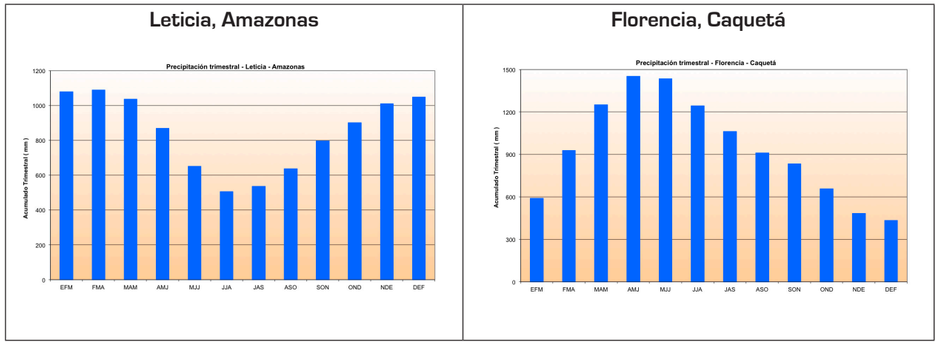
Gráfica 13. Precipitación trimestral en estaciones representativas de la Región Orinoquia



1.5.1.4 Amazonia

Durante la mayor parte del año las cantidades acumuladas trimestrales satisfacen ampliamente la necesidad hídrica de los cultivos anuales, con la diferencia de que, al norte del Ecuador, el mayor abastecimiento se da entre abril y mayo y hacia el sur en los primeros meses.

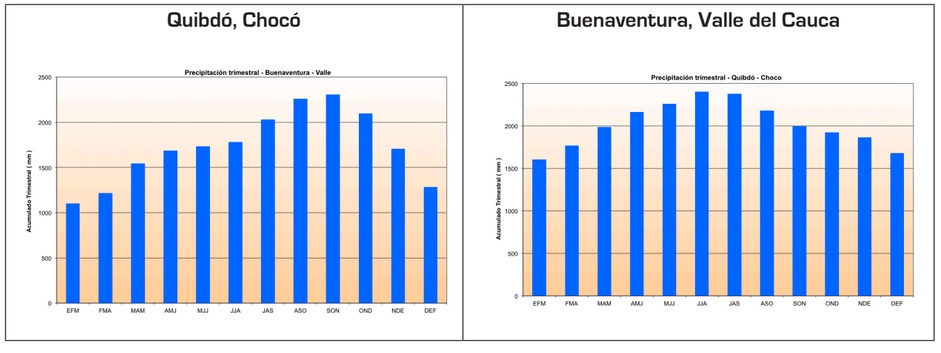
Gráfica 14. Precipitación trimestral en estaciones representativas de la región Amazonia



1.5.1.5 *Región Pacífica*

Todos los trimestres del año registran abundantes volúmenes de lluvia acumulados, hasta el punto de que en general tienden a ser perjudiciales para el desarrollo de cultivos anuales, por lo cual se ajustan a las condiciones exigidas para cultivos de gran exigencia hídrica de tipo permanente.

Gráfica 15. Precipitación trimestral en estaciones representativas de la región Pacífica



1.5.2 Distribución temporal

Un mayor nivel de detalle con respecto al análisis anterior puede observarse en los mapas anexos. Asumiendo que muchos cultivos requieren un mínimo de 400 mm de agua lluvia en el trimestre para lograr un desarrollo aceptable, puede considerarse que las zonas delimitadas por las isolíneas mayores a 400 mm ofrecen buenas posibilidades agrícolas en el trimestre considerado.

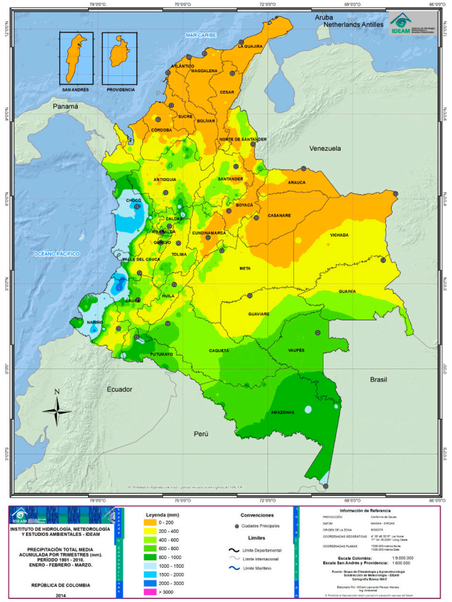
De acuerdo con los resultados representados en los mapas de acumulados trimestrales y considerando los criterios anteriores, en primera instancia puede afirmarse que el trimestre marzo a mayo presenta condiciones adecuadas de abastecimiento hídrico para buena parte de la zona Andina y la Orinoquia; en cambio, para la región Caribe, el trimestre abril a junio puede ser más adecuado. En el segundo semestre, el periodo septiembre a noviembre ofrece buenos volúmenes de precipitación en la mayor parte del país, pero es posible que de octubre a diciembre sea más adecuado, especialmente en ciertos sectores del sur de la región Andina.

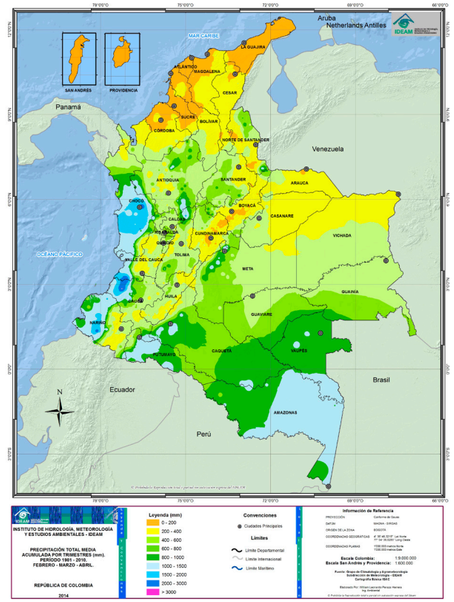
Tabla 11. Precipitación promedio total de acumulados trimestrales

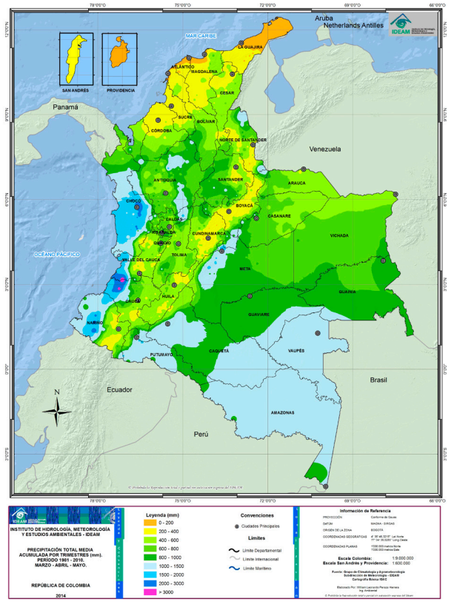
Código	Cat	Nombre Estación	Municipio	Departamento	Altitud	Longitud	Latitud	EFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDE	DEF
4801501	SP	Apto Vásquez Cobo	Leticia	Amazonas	84	-69,9437	-4,1994	1079	1089	1036	868	650	506	537	636	796	901	1011	1048
2701507	SP	Apto Olaya Herrera	Medellín	Antioquia	1490	-75,5889	6,2206	274	381	513	536	499	425	455	548	567	490	327	249
1201502	AM	Uniban	Apartado	Antioquia	23	-76,6514	7,8261	275	435	684	870	871	792	790	845	885	808	593	384
3705501	SP	Apto Arauca	Arauca	Arauca	128	-70,7382	7,0693	86	222	465	719	882	839	721	612	497	341	152	66
2904502	SP	Apto E Cortissoz	Soledad	Atlántico	14	-74,7744	10,8955	3	34	151	233	293	288	365	443	426	303	134	39
1401502	SP	Apto Rafael Núñez	Cartagena	Bolívar	2	-75,5211	10,4501	4	24	144	244	341	350	393	512	540	446	209	53
2403513	CP	U P T C	Tunja	Boyacá	2690	-73,3496	5,5674	99	162	220	222	189	144	139	176	210	193	125	78
2403534	CP	Apto A Lleras C	Sogamoso	Boyacá	2500	-72,9679	5,6769	115	196	263	255	204	151	157	205	250	215	137	79
2615511	SP	Apto La Nubia	Manizales	Caldas	2062	-75,4345	5,0197	326	399	472	445	338	249	276	408	502	492	394	316
4403502	SS	Apto G Artunduaga	Florencia	Caquetá	244	-75,5597	1,5891	590	928	1251	1451	1435	1243	1062	911	832	656	484	432
3521501	CP	Apto Yopal	Yopal	Casanare	325	-72,3833	5,3167	165	412	721	944	1017	933	879	787	643	401	172	92
2603503	SP	Apto G L Valencia	Popayán	Cauca	1757	-76,6119	2,4558	583	580	583	447	295	181	214	425	703	857	801	635
2803503	SP	Apto Alfonso Lopez	Valledupar	Cesar	138	-73,2511	10,4290	44	110	271	327	321	266	307	442	432	343	149	53
1104501	SP	Apto El Caraño	Quibdó	Choco	53	-76,6394	5,6960	1600	1762	1984	2158	2255	2398	2372	2174	1991	1921	1860	1677
1308504	SS	Apto Los Garzones	Montería	Córdoba	36	-75,8345	8,8308	49	141	315	428	497	476	541	518	453	289	151	62
2120579	SP	Apto Eldorado P1-2	Bogotá	Cundinamarca	2547	-74,1424	4,6965	146	229	291	277	213	150	155	220	269	263	180	132
2119512	CP	Ita Valsalice	Fusagasugá	Cundinamarca	1460	-74,3961	4,3958	386	403	442	361	274	169	189	285	398	435	409	361
3109501	AM	Pto Inírida	Inírida	Guainía	100	-67,9317	3,8677	366	567	896	1292	1505	1461	1236	933	718	556	444	374
3210507	CO	San José Guaviare	San José del Guaviare	Guaviare	165	-72,6471	2,5530	296	563	827	1027	1041	958	828	731	692	562	377	235
2111502	SS	Apto Benito Salas	Neiva	Huila	439	-75,2931	2,9486	387	436	407	279	161	86	112	285	497	602	500	391
1506501	SP	Apto Alm Padilla	Riohacha	La Guajira	4	-72,9333	11,5333	10	32	103	153	143	116	198	327	352	247	106	37
1501505	SP	Apto. Simón Bolívar	Santa Marta	Magdalena	4	-74,2333	11,1333	7	18	72	130	176	190	218	269	263	190	82	20
2502509	SP	Apto Las Flores	El Banco	Magdalena	34	-73,9708	9,0463	123	263	461	583	557	537	634	818	843	635	337	133
3503502	SP	Apto Vanguardia	Villavicencio	Meta	423	-73,6203	4,1633	426	883	1424	1736	1676	1402	1267	1305	1330	1110	674	382
5204501	AM	Obonuco	Pasto	Nariño	2871	-77,3064	1,2011	216	234	246	207	153	100	122	184	260	279	253	218
5205501	SP	Apto San Luis	Aldana	Nariño	2961	-77,6778	0,8571	241	269	280	236	174	124	115	159	228	283	272	243
1601501	SP	Apto Camilo Daza	Cúcuta	Norte de Santander	250	-72,5299	7,7809	157	221	262	237	162	126	156	255	343	355	267	174
4401504	CO	Mocoa Acueducto	Mocoa	Putumayo	650	-76,6518	1,1573	701	884	1099	1299	1327	1233	1056	881	770	688	651	643
2612506	SP	Apto El Edén	Armenia	Quindío	1247	-75,7697	4,4576	474	601	676	635	478	354	384	528	697	689	575	456
2613504	SP	Apto Matecaña	Pereira	Risaralda	1367	-75,7377	4,8183	486	602	727	703	587	454	454	609	773	776	620	465
1701501	SP	Apto Sesquicentenario	San Andrés	San Andrés y Providencia	1	-81,7040	12,5835	148	89	201	396	572	624	639	780	892	802	545	269
2319513	SP	Apto Palonegro	Lebrija	Santander	1189	-73,1865	7,1292	271	336	368	322	282	239	264	329	373	332	243	209
2315503	SP	Apto Yariguies	Barrancabermeja	Santander	126	-73,8086	7,0264	359	608	857	942	871	786	857	1035	1050	843	486	308
2502508	SS	Apto Rafael Barvo	Corozal	Sucre	166	-75,2849	9,3326	70	143	274	379	423	413	416	414	357	253	137	73
2124504	SS	Apto Perales	Ibagué	Tolima	928	-75,1437	4,4296	334	474	594	566	415	265	304	434	529	488	369	304
2118502	AM	Nataima	Espinal	Tolima	431	-74,9595	4,1876	333	438	542	469	343	193	272	396	475	402	300	266
2605507	CP	Univ del Valle	Cali	Valle	1004	-76,5350	3,3794	362	450	500	440	312	203	217	315	433	461	403	342
5311501	SP	Apto Buenaventura	Buenaventura	Valle del Cauca	14	-76,9923	3,8202	1097	1214	1542	1682	1731	1778	2026	2255	2302	2095	1702	1279
4207003	PM	Villafatima	Mitú	Vaupés	175	-69,9107	0,9937	692	882	1057	1190	1141	1055	881	779	707	692	655	637
3801503	SP	Apto Pto Carreño	Puerto Carreño	Vichada	50	-67,4989	6,1671	74	219	487	908	1240	1295	1037	717	485	310	154	62

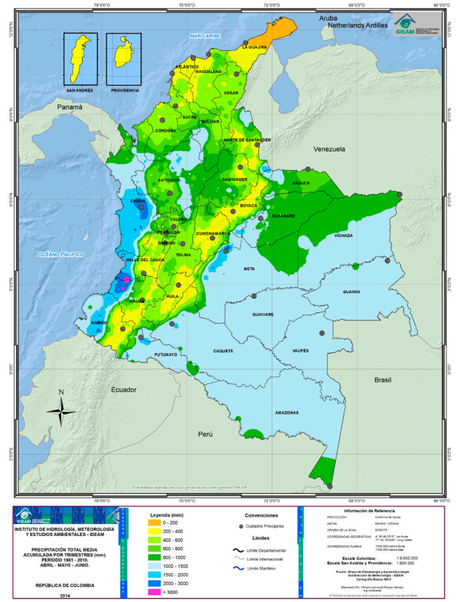
Convenciones
mm: milímetros de lluvia
Cat: Categoría de estación meteorológica
SP: Sinóptica principal
SS: Sinóptica secundaria

AM: Agrometeorológica
CP: Climatológica principal
CO: Climatológica secundaria
PM: Pluviométrica

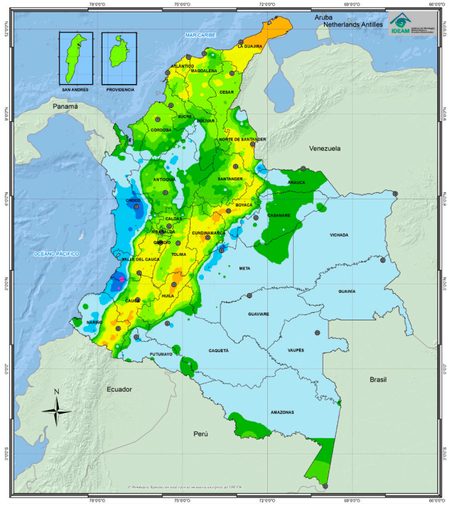


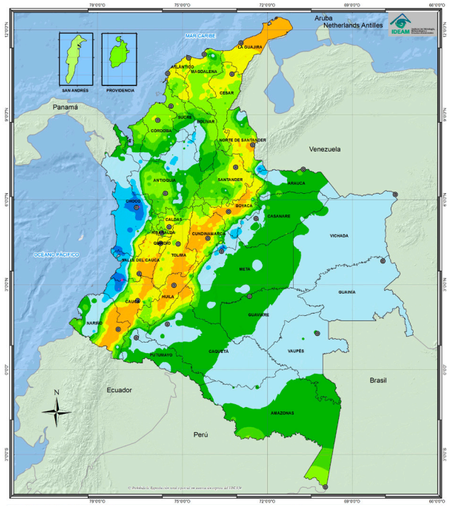


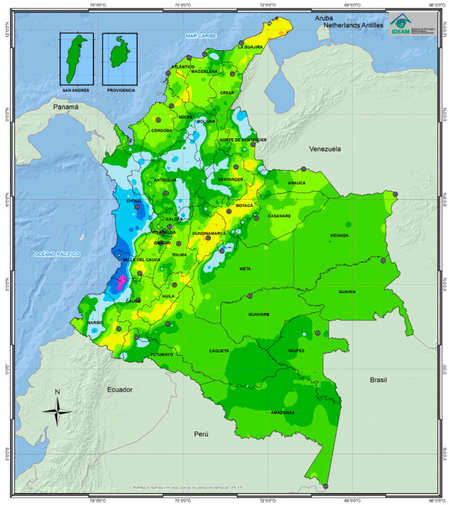


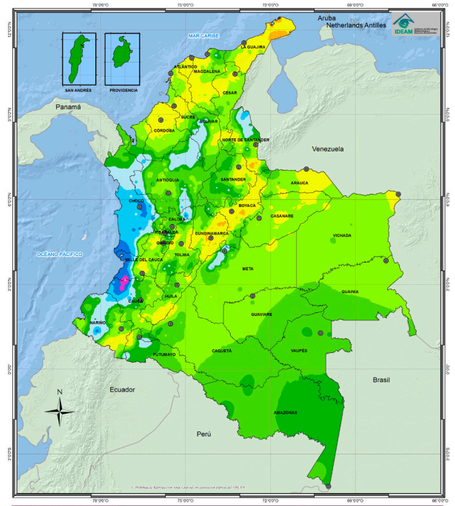


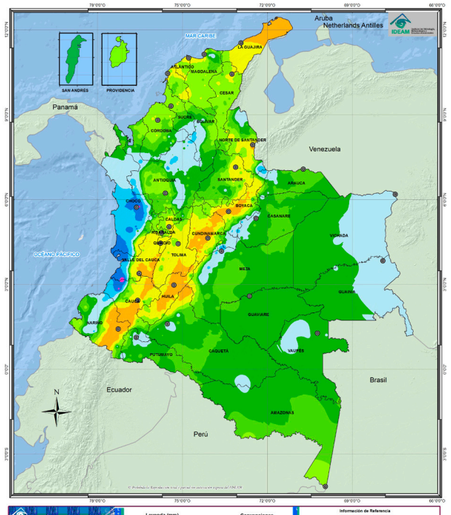
Mosaico de mapas 5. Precipitación promedio total de acumulados trimestrales (efm, fma, mam, amj, mjj, jja, jas, aso, son, ond, nde, def)

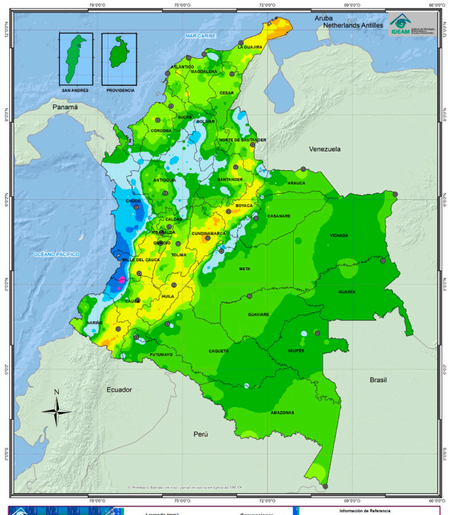

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
LA GUAJIRA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
NORTE DE SANTANDER
Panamá
Venezuela
SANTANDER
ANTIOQUIA
ARAUCA
BOYACA
CASANARE
CHOCO
CALDAS
VICHADA
CUNDINAMARCA
TOLIMA
META
OCEANO PACIFICO
VALLE DEL CAUCA
HUILA
GUAINIA
GUAVIARE
CAQUETA
VAUPES
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN TOTAL MEDIA ACUMULADA POR TRIMESTRES (mm). PERIODO 1981 - 2010. MAYO - JUNIO - JULIO.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 200
200 - 400
400 - 600
600 - 800
800 - 1000
1000 - 1500
1500 - 2000
2000 - 3000
> 3000
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

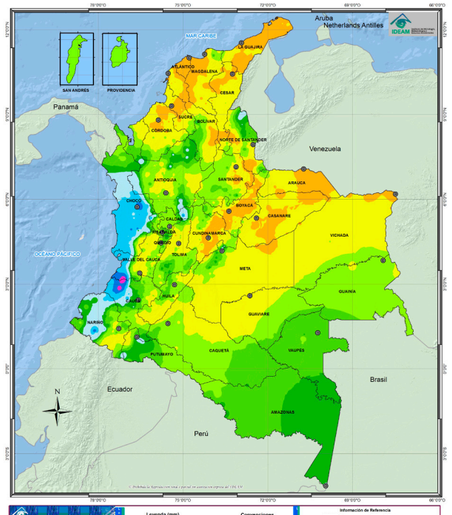

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
LA GUAJIRA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
NORTE DE SANTANDER
Panamá
Venezuela
SANTANDER
ANTIOQUIA
ARAUCA
BOYACA
CASANARE
CHOCO
CALDAS
VICHADA
CUNDINAMARCA
TOLIMA
META
OCEANO PACIFICO
VALLE DEL CAUCA
HUILA
GUAINIA
GUAVIARE
CAQUETA
VAUPES
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN TOTAL MEDIA ACUMULADA POR TRIMESTRES (mm). PERIODO 1981 - 2010. JUNIO - JULIO - AGOSTO.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 200
200 - 400
400 - 600
600 - 800
800 - 1000
1000 - 1500
1500 - 2000
2000 - 3000
> 3000
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

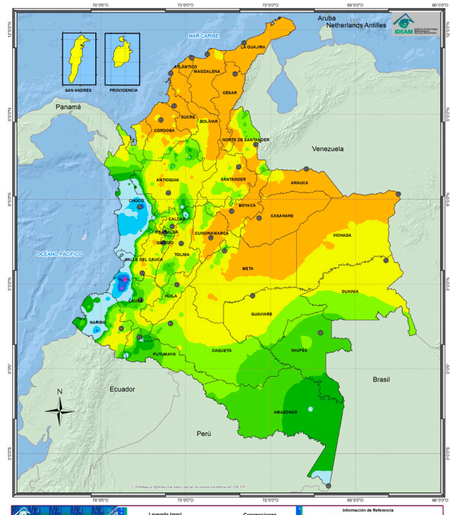

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
LA GUAJIRA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
NORTE DE SANTANDER
Panamá
Venezuela
SANTANDER
ANTIOQUIA
ARAUCA
BOYACA
CASANARE
CHOCO
CALDAS
VICHADA
CUNDINAMARCA
TOLIMA
META
OCEANO PACIFICO
VALLE DEL CAUCA
HUILA
GUAINIA
GUAVIARE
CAQUETA
VAUPES
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN TOTAL MEDIA ACUMULADA POR TRIMESTRES (mm). PERIODO 1981 - 2010. SEPTIEMBRE - OCTUBRE - NOVIEMBRE.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 200
200 - 400
400 - 600
600 - 800
800 - 1000
1000 - 1500
1500 - 2000
2000 - 3000
> 3000
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000


Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
LA GUAJIRA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
NORTE DE SANTANDER
Panamá
Venezuela
SANTANDER
ANTIOQUIA
ARAUCA
BOYACA
CASANARE
CHOCO
CALDAS
VICHADA
CUNDINAMARCA
TOLIMA
META
OCEANO PACIFICO
VALLE DEL CAUCA
HUILA
GUAINIA
GUAVIARE
CAQUETA
VAUPES
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN TOTAL MEDIA ACUMULADA POR TRIMESTRES (mm). PERIODO 1981 - 2010. OCTUBRE - NOVIEMBRE - DICIEMBRE.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 200
200 - 400
400 - 600
600 - 800
800 - 1000
1000 - 1500
1500 - 2000
2000 - 3000
> 3000
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000


Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
LA GUAJIRA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
NORTE DE SANTANDER
Panamá
Venezuela
SANTANDER
ANTIOQUIA
ARAUCA
BOYACA
CASANARE
CHOCO
CALDAS
VICHADA
CUNDINAMARCA
TOLIMA
META
OCEANO PACIFICO
VALLE DEL CAUCA
HUILA
GUAINIA
GUAVIARE
CAQUETA
VAUPES
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN TOTAL MEDIA ACUMULADA POR TRIMESTRES (mm). PERIODO 1981 - 2010. JULIO - AGOSTO - SEPTIEMBRE.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 200
200 - 400
400 - 600
600 - 800
800 - 1000
1000 - 1500
1500 - 2000
2000 - 3000
> 3000
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000


Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
LA GUAJIRA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
NORTE DE SANTANDER
Panamá
Venezuela
SANTANDER
ANTIOQUIA
ARAUCA
BOYACA
CASANARE
CHOCO
CALDAS
VICHADA
CUNDINAMARCA
TOLIMA
META
OCEANO PACIFICO
VALLE DEL CAUCA
HUILA
GUAINIA
GUAVIARE
CAQUETA
VAUPES
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN TOTAL MEDIA ACUMULADA POR TRIMESTRES (mm). PERIODO 1981 - 2010. AGOSTO - SEPTIEMBRE - OCTUBRE.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 200
200 - 400
400 - 600
600 - 800
800 - 1000
1000 - 1500
1500 - 2000
2000 - 3000
> 3000
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000


Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
LA GUAJIRA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
NORTE DE SANTANDER
Panamá
Venezuela
SANTANDER
ANTIOQUIA
ARAUCA
BOYACA
CASANARE
CHOCO
CALDAS
VICHADA
CUNDINAMARCA
TOLIMA
META
OCEANO PACIFICO
VALLE DEL CAUCA
HUILA
GUAINIA
GUAVIARE
CAQUETA
VAUPES
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN TOTAL MEDIA ACUMULADA POR TRIMESTRES (mm). PERIODO 1981 - 2010. NOVIEMBRE - DICIEMBRE - ENERO.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 200
200 - 400
400 - 600
600 - 800
800 - 1000
1000 - 1500
1500 - 2000
2000 - 3000
> 3000
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000


Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
LA GUAJIRA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
NORTE DE SANTANDER
Panamá
Venezuela
SANTANDER
ANTIOQUIA
ARAUCA
BOYACA
CASANARE
CHOCO
CALDAS
VICHADA
CUNDINAMARCA
TOLIMA
META
OCEANO PACIFICO
VALLE DEL CAUCA
HUILA
GUAINIA
GUAVIARE
CAQUETA
VAUPES
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
PRECIPITACIÓN TOTAL MEDIA ACUMULADA POR TRIMESTRES (mm). PERIODO 1981 - 2010. DICIEMBRE - ENERO - FEBRERO.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
0 - 200
200 - 400
400 - 600
600 - 800
800 - 1000
1000 - 1500
1500 - 2000
2000 - 3000
> 3000
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

2 LA TEMPERATURA DEL **AIRE**

Caño Cristales, Meta

2. TEMPERATURA DEL AIRE

Generalmente, los tres parámetros que describen el régimen de la temperatura en un determinado lugar son la temperatura media, la máxima media y la mínima media, en la escala media mensual multianual.

En una estación climatológica, diariamente se realizan observaciones tres veces en el día (7 am, 1 pm y 7 pm) de la temperatura del aire y se mide o registra la temperatura máxima (que tiene lugar entre las 12 m. y las 15 horas) y la mínima (que generalmente se presenta en las horas de la noche o de la madrugada).

Para un mes dado, la media aritmética de las temperaturas diarias es la temperatura media mensual, y el promedio de las máximas y mínimas diarias constituye las temperaturas máxima media mensual y mínima media mensual, respectivamente.

Estas temperaturas mensuales, al ser promediadas para un año, originan las correspondientes temperaturas media anual, máxima media anual y mínima media anual, y la media aritmética de los respectivos valores anuales da lugar a las temperaturas media anual multianual, máxima media anual multianual y mínima media anual multianual, respectivamente.

Las líneas que unen puntos con igual valor de temperatura se denominan isotermas. Los mapas de isotermas se utilizan para analizar la variación espacial de la temperatura en la escala media mensual y anual multianual.

2.1 Distribución espacial de la temperatura media

En la zona ecuatorial, la cantidad de energía que se recibe procedente del sol es casi la misma a lo largo del año, razón por la cual las temperaturas son más uniformes, es decir, presentan poca variación a través de los meses y durante el año, con amplitudes de 1 a 3 °C, entendiendo este concepto como la diferencia en temperatura media entre el mes más cálido y el más frío.

El régimen térmico en el país, sin embargo, presenta una alta variabilidad espacial como consecuencia de la compleja fisiografía y la presencia de dos océanos, entre otros factores. Adicionalmente, en las regiones Pacífica y Amazónica, adquiere relevancia el factor de la evaporación, que contribuye a disminuir los valores medios de las tres temperaturas que nos ocupan. Debido al efecto combinado de todos estos factores, en Colombia existen regiones con temperaturas medias mayores a los 32 °C, así como zonas de páramo y nieves perpetuas con temperaturas cercanas e incluso inferiores a los 0 °C.

En términos generales, el patrón de distribución de la temperatura media anual es el siguiente (ver mapa):

2.1.1 Región Caribe

La mayor parte de la región registra temperaturas medias que oscilan entre 26 y algo más de los 28 °C. Los mayores valores se presentan en el extremo norte, en sectores de La Guajira y a lo largo del valle del Cesar, con valores medios ligeramente superiores a los 28 °C. La Sierra Nevada de Santa Marta presenta su propio régimen, característico de las zonas de alta montaña, con gradientes entre 0,50 y 0,60 °C/100 metros, aproximadamente.

2.1.2 Región Andina

La elevación, caracterizada por los pisos térmicos, juega un papel muy importante en el comportamiento de la temperatura, dada la orografía de la región. Los mayores valores se registran en las zonas menos elevadas y los menores en las más altas. Las temperaturas medias más altas se presentan en los valles de los ríos Magdalena, Cauca, Sogamoso y Patía, en donde se alcanzan entre 24 y 28 °C, mientras en los altiplanos cundiboyacense y nariñense y en las zonas montañosas de Antioquia, Cauca y del Eje Cafetero se registran temperaturas medias entre 12 y 16 °C. En la alta montaña se alcanzan valores inferiores a 8 °C.

2.1.2.1 *Variación de la temperatura media con la elevación en la región Andina*

En esta región, la temperatura media depende principalmente de la altura del sitio sobre el nivel del mar y de factores conexos, como la exposición de la vertiente y el régimen de precipitación.

La relación temperatura media vs. elevación es altamente significativa en todos los casos. Sin embargo, existen diferencias entre las diversas vertientes, por lo cual no es posible establecer un gradiente uniforme para toda la región. Para el periodo 1981-2010 esta relación se ha determinado por ecuaciones lineales de correlación de la siguiente forma:

Tabla 12. Relación entre la temperatura media y la elevación en la región Andina

Cordillera-vertiente	Ecuación	R2	Número de estaciones
Cordillera Oriental-vertiente oriental	28,07-0,582*(Elev/100)	0,976	27
Cordillera Oriental-vertiente occidental	29,43-0,605*(Elev/100)	0,961	110
Cordillera Central-vertiente oriental	29,34-0,612*(Elev/100)	0,954	49
Cordillera Central-vertiente occidental	28,89-0,628*(Elev/100)	0,970	49
Cordillera Occidental-vertiente oriental	30,52-0,664*(Elev/100)	0,963	25
Cordillera Occidental-vertiente occidental	28,12-0,583*(Elev/100)	0,918	17
Cuenca Patía	29,82-0,621*(Elev/100)	0,986	21
Cuenca Catatumbo	28,24-0,577*(Elev/100)	0,983	23

Elev: Elevación (m s. n. m.)

R^2: Coeficiente de determinación

Como se aprecia en el cuadro anterior, de acuerdo con el valor de R^2, las relaciones temperatura-elevación son altamente significativas. De las ecuaciones se deduce que los gradientes de temperatura con altura estarían oscilando entre 0,57 y 0,66 °C/100 metros, y los valores de temperatura media en los niveles más significativos de las cordilleras no serían únicos, sino que dependerían de la vertiente, así:

Tabla 13. Temperatura media por vertientes en diferentes elevaciones en la región Andina

Cordillera	Oriental	Oriental	Central	Central	Occidental	Occidental
Vertiente	Oriental	Occidental	Oriental	Occidental	Oriental	Occidental
Elevación	Temperatura media (°C)					
500	25,2	26,4	26,3	26,8	27,2	25,2
1.000	22,3	23,4	23,2	23,6	23,9	22,3
2.000	16,4	17,3	17,1	17,3	17,2	16,5
3.000	10,6	11,3	11,0	11,1	10,6	10,6
4.000	4,8	5,2	4,9	4,8	4,0	4,8

Las laderas relativamente más frías son las que enfrentan los vientos provenientes del este en el oriente del país y los que soplan desde el océano Pacífico, en la región Pacífica. En estos casos las temperaturas se ven disminuidas por el efecto de la alta humedad que contienen estas masas de aire. Por el contrario, los valles interandinos en general registran temperaturas medias mucho más altas que elevaciones similares, especialmente las vertientes occidentales. Debe notarse, sin embargo, que los gradientes de descenso de la temperatura se comportan de manera diferente, como se aprecia a partir de las ecuaciones de correlación, en las cuales, por ejemplo, la vertiente oriental de la cordillera Occidental tiene un valor más elevado, lo que ocasiona que hacia los 4.000 m de elevación los valores de temperatura sean apreciablemente más bajos que en otras vertientes.

2.1.3 Región Pacífica

Esta región no presenta variabilidad significativa en cuanto a la temperatura media y no parece sufrir efectos latitudinales u oceánicos importantes, ya que estas relaciones apenas se insinúan en los análisis de correlación, con coeficientes de determinación inferiores a 0,5.

A lo largo de la región, las temperaturas oscilan entre 24 y 28 °C en promedio. Las menores temperaturas medias se registran en las estaciones de la costa nariñense, en el sur, y las mayores en el extremo norte hacia la zona de Urabá.

2.1.4 Orinoquia y Amazonia

Las temperaturas medias más altas se observan hacia el extremo norte y la parte nororiental de la Orinoquia, en sectores de los departamentos de Arauca, Casanare y Vichada, donde los valores medios registrados oscilan alrededor de los 28 °C. En el resto de la llanura orinoquense, los valores medios están entre 25 y un poco más de 26 °C.

En la Amazonia, la situación es similar. Los piedemontes de Caquetá y Putumayo registran la mayor variabilidad, como consecuencia de la disminución de la temperatura con la altura, mientras en la parte plana las temperaturas medias oscilan alrededor de los 25 °C, siendo ligeramente más bajas que las registradas en la Orinoquia.

2.2 Distribución espacial de la temperatura máxima media

2.2.1 Región Caribe

Los mayores valores se presentan en la alta y media Guajira, en el valle del Cesar y en sectores del centro de los departamentos del Atlántico y el Magdalena, con temperaturas máximas medias que oscilan entre 32 y 34 °C. Los menores valores ocurren en el sur de Córdoba, sur de Bolívar y en sectores de la franja litoral, donde las temperaturas extremas tienden a moderarse por acción de las masas marinas y su influencia en la formación de las circulaciones locales, como las brisas de mar y tierra. En estos lugares las temperaturas máximas medias están entre 30 y 32 °C.

2.2.2 Región Andina

Las temperaturas máximas medias más elevadas se registran a lo largo de los valles de los ríos Magdalena, Cauca, Sogamoso y Patía, donde se alcanzan entre 32 y 34 °C, mientras en los altiplanos de Cundinamarca, Boyacá y Nariño y sectores de las zonas montañosas de Antioquia, Cauca y el Eje Cafetero se registran temperaturas máximas medias entre 16 y 20 °C. En la alta montaña se alcanzan valores entre 10 y 12 °C.

2.2.2.1 *Variación de la temperatura máxima media con la elevación en la región Andina*

Como en el caso de la temperatura media, la máxima también depende significativamente de la elevación. Los mayores valores tienen lugar en el fondo de los valles, especialmente en el alto Magdalena y cuenca del río Chicamocha, donde se registran al mediodía cerca de 34 °C, en promedio. En lugares cercanos a los 2.500 m s. n. m., como ocurre en la Sabana de Bogotá, se registran temperaturas máximas medias ligeramente inferiores a los 20 °C.

Similar a lo ocurrido con la temperatura media, las correlaciones con la altura ofrecen un buen nivel de confiabilidad, a juzgar por los valores del coeficiente de determinación. Las ecuaciones que mejor describen la relación temperatura máxima vs. elevación son las siguientes:

Tabla 14. Relación entre la temperatura máxima y la elevación en la región Andina

Cordillera-vertiente	Ecuación	R2	Número de estaciones
Cordillera Oriental-vertiente oriental	32,75-0,589*(Elev/100)	0,931	26
Cordillera Oriental-vertiente occidental	34,06-0,576*(Elev/100)	0,890	104
Cordillera Central-vertiente oriental	35,21-0,673*(Elev/100)	0,935	41
Cordillera Central-vertiente occidental	36,68-0,718*(Elev/100)	0,965	50
Cordillera Occidental-vertiente oriental	37,89-0,790*(Elev/100)	0,967	20
Cordillera Occidental-vertiente occidental	32,93-0,604*(Elev/100)	0,763	14
Cuenca Patía	36,64-0,698*(Elev/100)	0,987	16
Cuenca Catatumbo	33,38-0,592*(Elev/100)	0,963	23

Elev: Elevación (m s. n. m.)
R^2: Coeficiente de determinación

Debe anotarse, sin embargo, que los coeficientes en general son algo menores a los encontrados para la temperatura media, por lo cual las determinaciones a partir de las ecuaciones pueden tener menor exactitud.

En el siguiente cuadro aparecen los valores de temperatura máxima media para niveles representativos de las cordilleras colombianas.

Tabla 15. Temperatura máxima por vertientes en diferentes elevaciones en la región Andina

Cordillera	Oriental	Oriental	Central	Central	Occidental	Occidental
Vertiente	Oriental	Occidental	Oriental	Occidental	Oriental	Occidental
Elevación	Temperatura máxima (°C)					
500	29,8	31,2	31,8	33,1	33,9	29,9
1.000	26,9	28,3	28,5	29,5	30,0	26,9
2.000	21,0	22,5	21,8	22,3	22,1	20,9
3.000	15,1	16,8	15,0	15,1	14,2	14,8
4.000	9,2	11,0	8,3	8,0	6,3	8,8
5.000	3,3	5,3	1,6	0,8	-1,6	2,7

Nuevamente es posible observar que las laderas orientadas hacia los Llanos Orientales y hacia el océano Pacífico muestran hasta 4 °C menos que los de las laderas interiores de las tres cordilleras, en elevaciones medias.

2.2.3 Región Pacífica

Los valores de temperaturas máximas medias son comparativamente más bajos que en la región Caribe, aunque aproximadamente similares a los de las planicies orientales, debido a la alta humedad y abundante nubosidad características de esta región Pacífica. Las temperaturas máximas medias no muestran mayor variabilidad espacial y en la mayor parte de la región se mantienen entre 29 y 31 °C, indicativas de la temperatura al mediodía.

2.2.4 Orinoquia y Amazonia

En la mayor parte de la Orinoquia se registran temperaturas máximas medias entre 30 y 32 °C. Las mayores se presentan hacia el extremo nororiental de Vichada y en el norte de Arauca, donde se superan los 32 °C.

En la Amazonia, la temperatura máxima media es muy uniforme, registra valores en el rango 30-32 °C.

2.3 Distribución espacial de la temperatura mínima media

2.3.1 Región Caribe

Las temperaturas mínimas medias más altas, entre 24 y 25 °C, se registran en La Guajira y en sectores del Atlántico, Magdalena y Valle del Cesar. La mayor parte de la región, sin embargo, presenta valores entre 22 y a lo sumo 23 °C. La Sierra Nevada de Santa Marta se ajusta al comportamiento típico de las regiones de alta montaña. Sobre la franja litoral, el efecto oceánico contribuye a que la temperatura mínima no descienda significativamente en las madrugadas, conservando valores altos.

2.3.2 Región Andina

Las temperaturas mínimas medias más elevadas se registran a lo largo de los valles de los ríos Magdalena y Cauca, donde se alcanzan entre 20 y 24 °C. Las más bajas ocurren en los altiplanos de Cundinamarca y Boyacá y en sectores montañosos de Antioquia, Cauca, el Eje Cafetero y Nariño, se registran temperaturas mínimas medias de entre 8 y 12 °C. En la alta montaña se alcanzan valores inferiores a 8 °C.

2.3.2.1 *Variación de la temperatura mínima media con la elevación en la región Andina*

La temperatura mínima media en el fondo de los valles interandinos generalmente oscila alrededor de los 23 °C. Sobre las laderas de las tres cordilleras, los valores están directamente relacionados con la elevación del lugar sumada a la exposición de la ladera. Se calcularon las ecuaciones de correlación, independientes para las distintas vertientes, como aparece en la siguiente tabla. Se aprecia el alto grado de correlación, representado por los coeficientes de determinación, los cuales en su mayoría están por encima de 0,95.

Tabla 16. Relación entre la temperatura mínima y la elevación en la región Andina

Cordillera-vertiente	Ecuación	R2	Número de estaciones
Cordillera Oriental-vertiente oriental	23,68-0,574*(Elev/100)	0,977	26
Cordillera Oriental-vertiente occidental	25,30-0,648*(Elev/100)	0,935	105
Cordillera Central-vertiente oriental	23,79-0,539*(Elev/100)	0,938	42
Cordillera Central-vertiente occidental	24,24-0,567*(Elev/100)	0,939	48
Cordillera Occidental-vertiente oriental	23,39-0,477*(Elev/100)	0,919	19
Cordillera Occidental-vertiente occidental	24,39-0,585*(Elev/100)	0,891	15
Cuenca Patía	24,36-0,566*(Elev/100)	0,957	18
Cuenca Catatumbo	22,61-0,514*(Elev/100)	0,949	23

Elev: Elevación (m s. n. m.)
R^2: Coeficiente de determinación

En este caso, sin embargo, las relaciones se ven influenciadas por un factor adicional que se manifiesta principalmente en los altiplanos de Boyacá, Cundinamarca y Nariño, en los cuales impacta el fenómeno de la helada, característico de las épocas secas, el cual ocasiona importantes bajas de temperatura en las madrugadas y modifica en forma significativa los valores medios de esta variable.

En el cuadro de valores para niveles significativos, se aprecia el cambio de comportamiento en el caso de la cordillera Oriental, cuya vertiente occidental es más fría que la oriental en las mayores elevaciones, contrario a lo que ocurría con la temperatura media.

Tabla 17. Temperatura mínima por vertientes en diferentes elevaciones en la región Andina

Cordillera	Oriental	Oriental	Central	Central	Occidental	Occidental
Vertiente	Oriental	Occidental	Oriental	Occidental	Oriental	Occidental
Elevación	Temperatura mínima (°C)					
500	20,8	22,1	21,1	21,4	21,0	21,5
1.000	17,9	18,8	18,4	18,6	18,6	18,5
2.000	12,2	12,3	13,0	12,9	13,9	12,7
3.000	6,5	5,9	7,6	7,2	9,1	6,8
4.000	0,7	-0,6	2,2	1,6	4,3	1,0
5.000	-5,0	-7,1	-3,2	-4,1	-0,5	-4,9

2.3.3 Región Pacífica

La temperatura mínima media a lo largo de la región oscila entre 22 y 24 °C. La parte plana muestra escasa variabilidad como consecuencia de la ausencia de accidentes geográficos importantes y de la distribución de lluvias, altamente homogénea durante el año.

2.3.4 Orinoquia y Amazonia

Sobre las llanuras de la Orinoquia, la temperatura mínima media varía entre 22 y 24 °C. En la proximidad de la cordillera, generalmente es más baja y al fondo de las planicies adquiere paulatinamente mayor valor.

En la Amazonia, la temperatura mínima media es ligeramente más baja, debido a las altas precipitaciones y evaporaciones características de la región.

2.4 Distribución temporal de la temperatura del aire

En esta sección se describirá la marcha anual de las temperaturas media, máxima media y mínima media en Colombia.

Como es característico de las regiones localizadas en la franja tropical, la distribución de las temperaturas dentro del año no muestra grandes variaciones y es común que su amplitud, es decir, la diferencia entre la temperatura del mes más frío y la del mes más cálido, oscile entre 2 y 3 °C. Sin embargo, existe una notoria estacionalidad, la cual depende de las condiciones físicas dominantes en cada región.

Con el fin de apreciar los cambios estacionales, se han preparado mapas mensuales (ver mapas) en los cuales se realizó una interpolación por el método del inverso de la distancia, de los datos de temperatura de las estaciones disponibles. Obviamente, la representación no es exacta debido a la insuficiencia de estaciones para representar adecuadamente el detalle, especialmente en la zona Andina, pero los patrones estacionales se reflejan en forma muy precisa.

Así mismo, para determinar en forma clara el comportamiento de las temperaturas (media, máxima media y mínima media) durante el año, puntualmente, se seleccionaron algunas estaciones representativas de cada región natural y se elaboraron los gráficos temperaturas vs. tiempo (meses) que acompañan la descripción de cada región.

2.4.1 Región Caribe

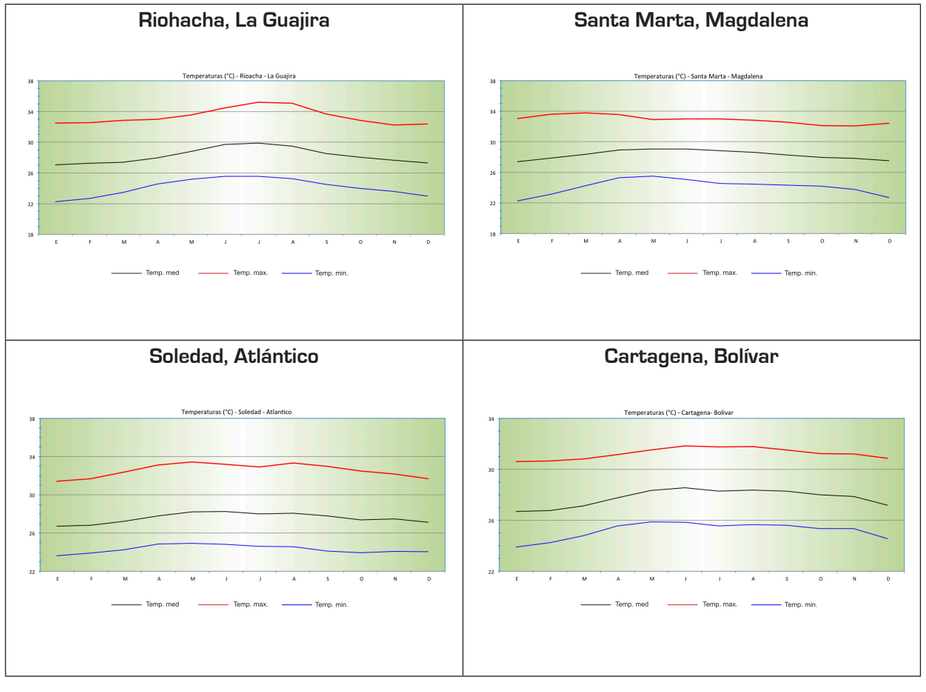
El tipo de régimen es variable a lo largo de la región, siendo aproximadamente monomodal en el norte y sur (La Guajira, sur de Córdoba y Bolívar), y bimodal hacia el centro y oriente (centro de Magdalena, Cesar).

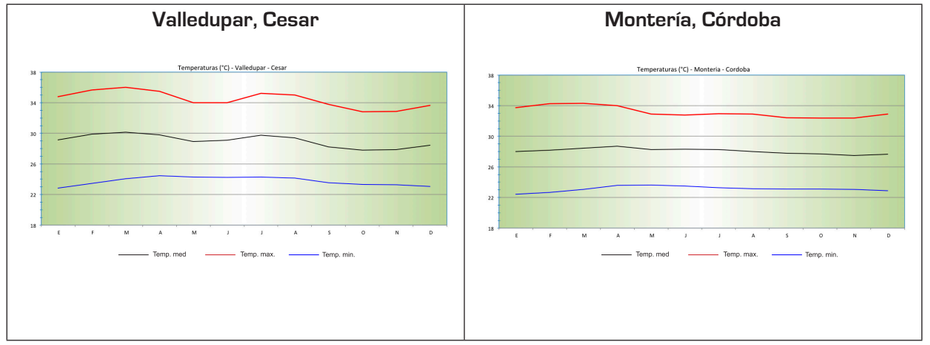
En La Guajira, los mayores valores de temperatura media se registran hacia mitad de año, en junio, julio y agosto. La acción moderadora del mar y los vientos predominantes a principios de año tienden a disminuir los incrementos de temperatura que se esperarían como consecuencia de la época seca correspondiente al primer trimestre del año. Igual efecto ocurre en gran parte de la franja litoral, como se aprecia en el caso de Barranquilla y Cartagena.

En el resto de la región, los valores máximos en el caso de las tres variables consideradas (temperatura media, máxima media y mínima media) se presentan durante el primer trimestre del año, coincidiendo con la extensa temporada seca. En estas áreas, un segundo máximo menos pronunciado tiene lugar en julio y agosto, coincidiendo con el descenso de lluvias de mitad de año.

Los valores mínimos para las tres variables ocurren en la época de diciembre a febrero en La Guajira y franja litoral. En el resto de la región se registran durante la temporada principal de lluvias, en particular en los meses de mayor precipitación, que generalmente son octubre y noviembre.

Gráfica 16. Comportamiento de las temperaturas media, máxima media y mínima media en estaciones representativas de la región Caribe





2.4.2 Región Andina

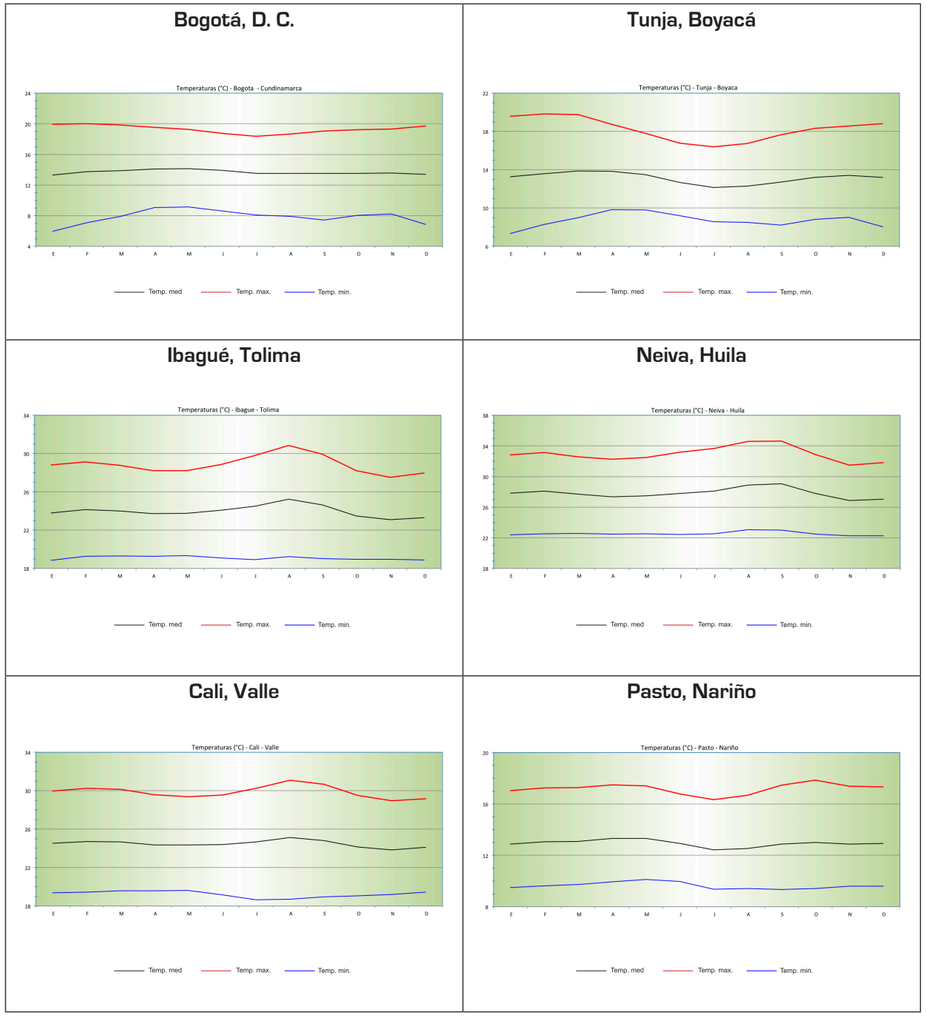
El comporta miento de las temperaturas en la mayor parte de la región Andina guarda una estrecha relación con la ocurrencia de las temporadas secas y las lluviosas. En general, las mayores temperaturas medias, así como las mayores máximas, ocurren durante las épocas secas, y los menores valores se registran en los meses de lluvia. Por otra parte, los descensos de temperatura tienden a ser menores en épocas de lluvia durante las cuales las temperaturas mínimas registran los valores más altos y los más bajos coinciden con los periodos secos, esto último por efecto de la reducción de nubosidad.

En gran parte de Antioquia, Eje Cafetero, Tolima, Huila, Valle, Cauca y Nariño, las temperaturas más altas se observan generalmente en julio y agosto, coincidentes con la temporada seca principal. Un segundo máximo, menos pronunciado, se registra en enero y febrero. En estas zonas las menores temperaturas tienen lugar durante la segunda temporada lluviosa: octubre y noviembre.

En los altiplanos de Cundinamarca y Boyacá, las mayores temperaturas medias se registran en abril y mayo, meses lluviosos. Este hecho es una consecuencia de los pronunciados descensos de temperatura durante los meses secos de principios de año, lo cual origina valores más bajos de temperatura media en el primer trimestre.

En norte de Santander y oriente de Santander, la marcha de las temperaturas es aproximadamente monomodal, con máximos a mitad de año y mínimos en diciembre-enero.

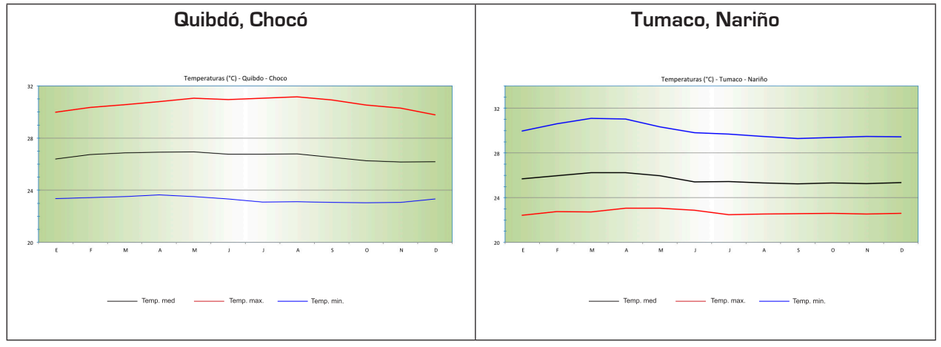
Gráfica 17. Comportamiento de las temperaturas media, máxima media y mínima media en estaciones representativas de la región Andina



2.4.3 Región Pacífica

Como consecuencia de la alta pluviosidad característica de la región, el régimen térmico muestra escasa variación durante el año. La diferencia entre el mes más cálido y el más frío es de aproximadamente 1 °C, sin mostrar una estacionalidad significativa.

Gráfica 18. Comportamiento de las temperaturas media, máxima media y mínima media en estaciones representativas de la región Pacífica



2.4.4 Orinoquia y Amazonia

En la Orinoquia, la marcha de la temperatura media durante el año mantiene una estrecha relación con el comportamiento de la precipitación y por tanto muestra también un comportamiento monomodal, con máximos en diciembre-enero-febrero, coincidentes con la sequía estacional en la región, y mínimos en junio y julio, los meses más lluviosos del año.

En la Amazonia, los máximos y mínimos se presentan en la misma época, a pesar de que la precipitación muestra menos estacionalidad.

Gráfica 19. Comportamiento de las temperaturas media, máxima media y mínima media en estaciones representativas de la Orinoquia y la Amazonia

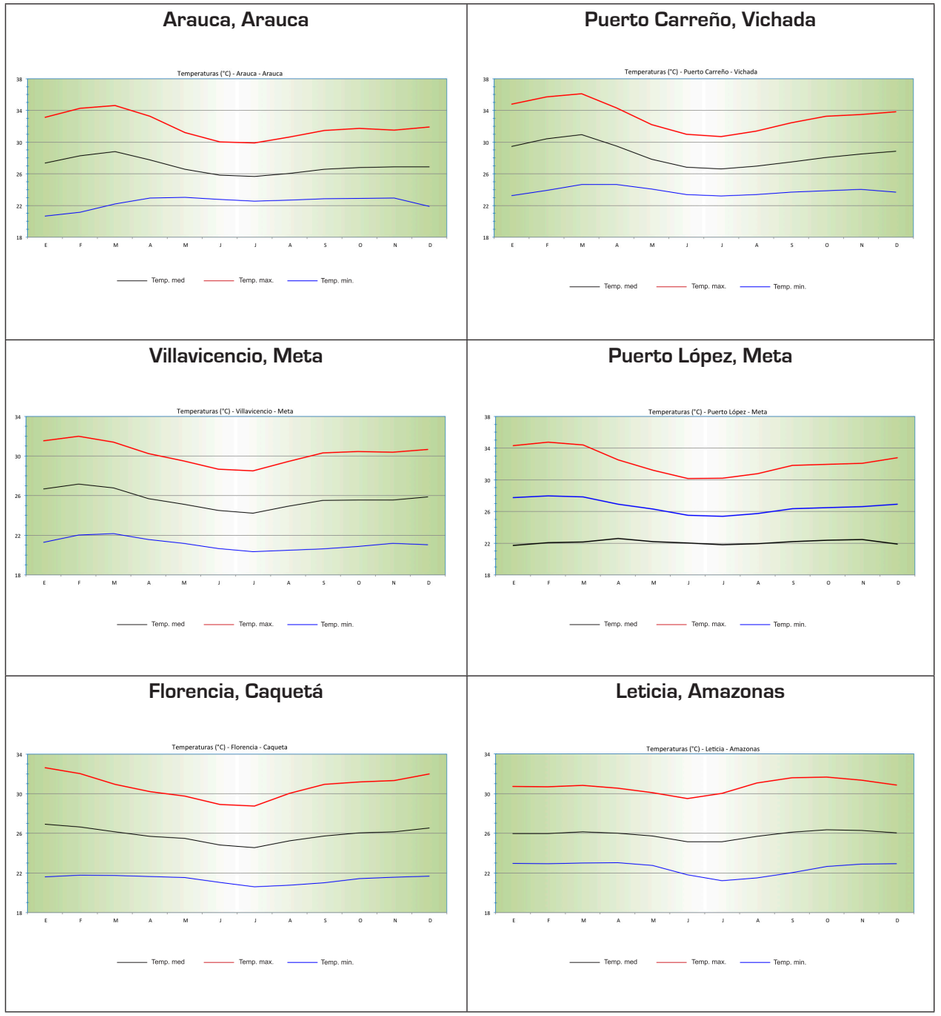


Tabla 18. Temperatura media. Promedios multianuales (1981-2010)

Código	Cat	Nombre Estación	Municipio	Departamento	Altitud	Longitud	Latitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
48015010	SP	Apto Vásquez Cobo	Leticia	Amazonas	84	-69,944	-4,199	26,0	26,0	26,1	26,0	25,7	25,1	25,1	25,7	26,1	26,3	26,3	26,0	25,9
27015070	SP	Apto Olaya Herrera	Medellín	Antioquia	1490	-75,589	6,221	22,4	22,7	22,7	22,4	22,6	22,9	23,1	23,1	22,4	21,8	21,8	21,9	22,5
12015020	AM	Uniban	Apartado	Antioquia	23	-76,651	7,826	26,5	26,6	26,9	27,0	26,8	26,7	26,7	26,7	26,5	26,4	26,3	26,4	26,6
37055010	SP	Apto Arauca	Arauca	Arauca	128	-70,738	7,069	27,4	28,3	28,8	27,7	26,6	25,8	25,7	26,1	26,6	26,8	26,9	26,9	26,9
29045020	SP	Apto E Cortissoz	Soledad	Atlántico	14	-74,774	10,895	26,7	26,8	27,2	27,8	28,2	28,2	28,0	28,1	27,8	27,4	27,5	27,1	27,6
14015020	SP	Apto Rafael Núñez	Cartagena	Bolívar	2	-75,521	10,450	26,7	26,8	27,1	27,8	28,3	28,5	28,3	28,4	28,3	28,0	27,9	27,2	27,8
24035130	CP	U P T C	Tunja	Boyacá	2690	-73,350	5,567	13,3	13,6	13,9	13,8	13,5	12,7	12,2	12,3	12,7	13,2	13,4	13,2	13,1
24035340	CP	Apto A Lleras C	Sogamoso	Boyacá	2500	-72,968	5,677	13,9	14,2	14,6	14,8	14,6	14,2	13,9	13,8	13,9	14,2	14,6	14,1	14,2
26155110	SP	Apto La Nubia	Manizales	Caldas	2062	-75,435	5,020	16,9	17,2	17,2	17,2	17,2	17,1	17,2	17,2	16,9	16,6	16,6	16,8	17,0
44035020	SS	Apto G Artunduaga	Florencia	Caquetá	244	-75,560	1,589	26,9	26,6	26,2	25,7	25,5	24,8	24,6	25,2	25,7	26,0	26,2	26,5	25,8
35215010	CP	Apto Yopal	Yopal	Casanare	325	-72,383	5,317	28,2	28,7	28,5	26,6	25,7	25,1	24,9	25,4	26,0	26,2	26,7	27,2	26,4
26035030	SP	Apto G L Valencia	Popayán	Cauca	1757	-76,612	2,456	19,3	19,5	19,4	19,3	19,4	19,5	19,5	19,8	19,4	19,0	18,8	19,0	19,3
28035030	SP	Apto Alfonso López	Valledupar	Cesar	138	-73,251	10,429	29,1	29,9	30,2	29,8	28,9	29,1	29,8	29,4	28,2	27,8	27,9	28,4	29,0
11045010	SP	Apto El Caraño	Quibdó	Choco	53	-76,639	5,696	26,4	26,7	26,9	26,9	27,0	26,8	26,8	26,8	26,5	26,3	26,2	26,2	26,6
13085040	SS	Apto Los Garzones	Montería	Córdoba	36	-75,835	8,831	28,0	28,2	28,5	28,7	28,3	28,3	28,3	28,0	27,8	27,7	27,5	27,7	28,1
21205790	SP	Apto Eldorado P1-2	Bogotá	Cundinamarca	2547	-74,142	4,696	13,3	13,7	13,9	14,1	14,1	13,9	13,5	13,6	13,5	13,5	13,6	13,4	13,7
21195120	CP	Ita Valsalice	Fusagasugá	Cundinamarca	1460	-74,396	4,396	20,6	20,7	20,4	20,3	20,2	20,0	20,2	20,5	20,6	20,6	20,2	20,3	20,4
31095010	AM	Pto Inírida	Inírida	Guainía	100	-67,932	3,868	27,0	27,4	27,4	26,7	26,2	25,8	25,6	26,0	26,5	26,7	26,8	26,9	26,5
32105070	CO	San José Guaviare	San José del Guaviare	Guaviare	165	-72,647	2,553	26,3	26,7	26,4	25,9	25,4	24,7	24,6	25,1	25,5	25,7	25,8	26,1	25,7
21115020	SS	Apto Benito Salas	Neiva	Huila	439	-75,293	2,949	27,9	28,1	27,7	27,3	27,5	27,8	28,1	28,9	29,1	27,8	26,9	27,1	27,8
15065010	SP	Apto Alm Padilla	Riohacha	La Guajira	4	-72,933	11,533	27,1	27,2	27,4	28,0	28,8	29,7	29,9	29,5	28,5	28,0	27,7	27,3	28,3
15015050	SP	Apto. Simón Bolívar	Sta Marta	Magdalena	4	-74,233	11,133	27,4	27,9	28,4	28,9	29,1	29,1	28,8	28,6	28,3	27,9	27,8	27,5	28,3
25025090	SP	Apto Las Flores	El Banco	Magdalena	34	-73,971	9,046	28,5	28,9	29,3	28,9	28,5	28,5	28,6	28,7	28,1	27,9	27,9	28,1	28,5
35035020	SP	Apto Vanguardia	Villavicencio	Meta	423	-73,620	4,163	26,7	27,2	26,8	25,7	25,2	24,5	24,2	24,9	25,5	25,6	25,6	25,9	25,6
52045010	AM	Obonuco	Pasto	Nariño	2871	-77,306	1,201	12,9	13,1	13,1	13,3	13,3	12,9	12,4	12,5	12,9	13,0	12,9	12,9	12,9
52055010	SP	Apto San Luis	Aldana	Nariño	2961	-77,678	0,857	11,2	11,3	11,4	11,4	11,3	10,6	10,0	10,0	10,5	11,1	11,4	11,3	11,0
16015010	SP	Apto Camilo Daza	Cúcuta	Norte de Santander	250	-72,530	7,781	25,8	26,3	26,7	27,0	27,8	28,1	28,0	28,5	28,4	27,4	26,5	25,8	27,2
44015040	CO	Mocoa Acueducto	Mocoa	Putumayo	650	-76,652	1,157	23,4	23,4	23,2	23,0	22,6	22,0	21,9	22,3	23,0	23,3	23,4	23,4	22,9
26125060	SP	Apto El Edén	Armenia	Quindío	1247	-75,770	4,458	22,2	22,4	22,2	22,0	22,0	22,2	22,4	22,6	22,0	21,5	21,5	21,9	22,1
26135040	SP	Apto Matecaña	Pereira	Risaralda	1367	-75,738	4,818	21,8	22,0	21,9	21,5	21,4	21,5	21,7	22,0	21,5	20,9	20,9	21,4	21,5
17015010	SP	Apto Sesquicentena	San Andrés	San Andrés y Providencia	1	-81,704	12,584	26,8	26,7	27,0	27,6	28,0	28,1	28,0	28,1	28,0	27,7	27,4	27,2	27,5
23195130	SP	Apto Palonegro	Lebrija	Santander	1189	-73,187	7,129	21,3	21,7	21,7	21,6	21,6	21,5	21,5	21,6	21,4	21,0	20,9	21,0	21,4
23155030	SP	Apto Yariguies	Barrancabermeja	Santander	126	-73,809	7,026	28,4	28,7	28,4	27,9	27,7	27,8	28,0	27,9	27,5	27,0	27,1	27,7	27,9
25025080	SS	Apto Rafael Barvo	Corozal	Sucre	166	-75,285	9,333	27,8	28,0	28,3	28,2	27,7	27,5	27,6	27,6	27,0	26,8	27,0	27,4	27,5
21245040	SS	Apto Perales	Ibagué	Tolima	928	-75,144	4,430	23,8	24,2	24,0	23,7	23,8	24,1	24,5	25,2	24,6	23,5	23,1	23,3	24,0
21185020	AM	Nataima	Espinal	Tolima	431	-74,960	4,188	28,4	28,5	28,4	27,7	27,5	27,7	28,3	29,4	28,9	27,8	27,4	27,6	28,1
26055070	CP	Univ del Valle	Cali	Valle	1004	-76,535	3,379	24,5	24,7	24,7	24,4	24,4	24,4	24,7	25,1	24,8	24,1	23,8	24,1	24,5
53115010	SP	Apto Buenaventura	Buenaventura	Valle del Cauca	14	-76,992	3,820	25,8	26,1	26,4	26,4	26,3	26,0	25,9	26,0	25,9	25,7	25,6	25,7	26,0
42075010	CP	Mitú	Mitú	Vaupés	180	-70,239	1,259	25,0	24,7	24,8	24,7	24,7	24,5	24,5	24,6	24,8	24,8	25,0	24,8	24,7
38015030	SP	Apto Pto Carreño	Puerto Carreño	Vichada	50	-67,499	6,167	29,5	30,4	30,9	29,5	27,8	26,8	26,6	26,9	27,5	28,1	28,5	28,9	28,5

Convenciones
mm: milímetros de lluvia
Cat: Categoría de estación meteorológica
SP: Sinóptica principal
SS: Sinóptica secundaria

AM: Agrometeorológica
CP: Climatológica principal
CO: Climatológica secundaria
PM: Pluviométrica

Tabla 19. Temperatura máxima media. Promedios multianuales (1981-2010)

Código	Cat	Nombre Estación	Municipio	Departamento	Altitud	Longitud	Latitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
48015010	SP	Apto Vásquez Cobo	Leticia	Amazonas	84	-69,944	-4,199	30,7	30,7	30,8	30,5	30,1	29,5	30,0	31,1	31,6	31,6	31,3	30,8	30,7
27015070	SP	Apto Olaya Herrera	Medellín	Antioquia	1490	-75,589	6,221	27,8	28,2	28,1	27,6	27,8	28,2	28,4	28,5	28,0	27,2	27,1	27,2	27,8
12015020	AM	Uniban	Apartado	Antioquia	23	-76,651	7,826	30,8	31,0	31,3	31,3	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	30,9	30,7	31,2
37055010	SP	Apto Arauca	Arauca	Arauca	128	-70,738	7,069	33,1	34,3	34,6	33,2	31,2	30,0	29,9	30,6	31,5	31,7	31,5	31,9	32,0
29045020	SP	Apto E Cortissoz	Soledad	Atlántico	14	-74,774	10,895	31,4	31,7	32,4	33,1	33,4	33,2	32,9	33,3	33,0	32,5	32,2	31,7	32,6
14015020	SP	Apto Rafael Núñez	Cartagena	Bolívar	2	-75,521	10,450	30,6	30,7	30,8	31,2	31,5	31,8	31,8	31,8	31,5	31,2	31,2	30,9	31,2
24035130	CP	U P T C	Tunja	Boyacá	2690	-73,350	5,567	19,6	19,8	19,8	18,7	17,8	16,8	16,4	16,7	17,7	18,3	18,6	18,8	18,3
24035340	CP	Apto A Lleras C	Sogamoso	Boyacá	2500	-72,968	5,677	22,7	22,7	22,4	21,5	21,0	20,4	20,0	20,0	20,5	20,9	21,4	22,0	21,3
26155110	SP	Apto La Nubia	Manizales	Caldas	2062	-75,435	5,020	21,5	22,0	21,8	21,4	21,3	21,3	21,5	21,7	21,2	20,6	20,6	21,1	21,3
44035020	SS	Apto G Artunduaga	Florencia	Caquetá	244	-75,560	1,589	32,6	32,0	31,0	30,2	29,8	28,9	28,8	30,0	30,9	31,2	31,3	32,0	30,7
35215010	CP	Apto Yopal	Yopal	Casanare	325	-72,383	5,317	32,8	33,7	33,4	31,5	30,5	29,5	29,4	30,1	30,8	31,0	31,3	31,9	31,2
26035030	SP	Apto G L Valencia	Popayán	Cauca	1757	-76,612	2,456	24,6	24,8	24,8	24,7	24,8	25,1	25,3	25,7	25,5	24,7	24,2	24,2	24,9
28035030	SP	Apto Alfonso López	Valledupar	Cesar	138	-73,251	10,429	34,8	35,6	36,0	35,5	34,0	34,0	35,2	35,0	33,8	32,8	32,8	33,7	34,5
11045010	SP	Apto El Caraño	Quibdó	Choco	53	-76,639	5,696	30,0	30,3	30,6	30,8	31,1	30,9	31,1	31,2	30,9	30,5	30,3	29,8	30,6
13085040	SS	Apto Los Garzones	Montería	Córdoba	36	-75,835	8,831	33,7	34,2	34,3	34,0	32,9	32,8	32,9	32,9	32,4	32,4	32,4	32,9	33,2
21205790	SP	Apto Eldorado P1-2	Bogotá	Cundinamarca	2547	-74,142	4,696	19,9	20,0	19,8	19,5	19,3	18,8	18,4	18,7	19,1	19,2	19,3	19,7	19,3
21195120	CP	Ita Valsalice	Fusagasugá	Cundinamarca	1460	-74,396	4,396	25,3	25,4	25,1	24,6	24,3	24,1	24,4	25,1	24,9	24,4	24,1	24,4	24,7
31095010	AM	Pto Inírida	Inírida	Guainía	100	-67,932	3,868	32,7	33,2	33,0	31,7	30,4	29,9	29,9	30,6	31,7	32,1	32,0	32,1	31,6
32105070	CO	San José Guaviare	San José del Guaviare	Guaviare	165	-72,647	2,553	33,4	33,5	32,9	31,5	30,7	29,9	29,7	30,6	31,5	31,6	31,5	32,2	31,6
21115020	SS	Apto Benito Salas	Neiva	Huila	439	-75,293	2,949	32,8	33,1	32,6	32,3	32,5	33,2	33,7	34,6	34,7	32,9	31,5	31,8	33,0
15065010	SP	Apto Alm Padilla	Riohacha	La Guajira	4	-72,933	11,533	32,5	32,6	32,8	33,0	33,5	34,5	35,2	35,1	33,7	32,8	32,2	32,4	33,4
15015050	SP	Apto. Simón Bolívar	Sta Marta	Magdalena	4	-74,233	11,133	33,0	33,6	33,8	33,6	32,9	33,0	33,0	32,8	32,5	32,1	32,1	32,4	32,9
25025090	SP	Apto Las Flores	El Banco	Magdalena	34	-73,971	9,046	34,2	35,1	35,1	34,3	33,5	33,4	33,9	34,0	33,3	33,1	32,9	33,4	33,8
35035020	SP	Apto Vanguardia	Villavicencio	Meta	423	-73,620	4,163	31,6	32,0	31,4	30,2	29,5	28,7	28,5	29,4	30,3	30,5	30,4	30,7	30,3
52045010	AM	Obonuco	Pasto	Nariño	2871	-77,306	1,201	17,0	17,2	17,3	17,5	17,4	16,8	16,3	16,7	17,5	17,8	17,4	17,3	17,2
52055010	SP	Apto San Luis	Aldana	Nariño	2961	-77,678	0,857	16,3	16,4	16,3	16,4	16,0	15,1	14,6	14,9	15,9	16,8	16,9	16,6	16,0
16015010	SP	Apto Camilo Daza	Cúcuta	Norte de Santander	250	-72,530	7,781	30,3	30,8	31,1	31,5	32,8	32,9	33,0	33,9	34,0	32,7	31,2	30,1	32,0
44015040	CO	Mocoa Acueducto	Mocoa	Putumayo	650	-76,652	1,157	27,5	27,6	27,2	27,2	26,5	25,8	26,1	26,7	27,7	28,3	28,1	27,9	27,2
26125060	SP	Apto El Edén	Armenia	Quindío	1247	-75,770	4,458	27,8	28,0	27,9	27,5	27,3	27,4	27,9	28,3	27,7	27,1	26,9	27,2	27,6
26135040	SP	Apto Matecaña	Pereira	Risaralda	1367	-75,738	4,818	26,8	27,1	26,9	26,2	25,9	26,0	26,5	26,9	26,4	25,8	25,6	26,0	26,3
17015010	SP	Apto Sesquicentena	San Andrés	San Andrés y Providencia	1	-81,704	12,584	28,7	28,8	29,2	29,8	30,2	30,2	30,0	30,3	30,6	30,2	29,6	29,1	29,7
23195130	SP	Apto Palonegro	Lebrija	Santander	1189	-73,187	7,129	25,3	25,5	25,4	25,3	25,6	25,6	25,8	26,0	26,0	25,4	24,9	25,0	25,5
23155030	SP	Apto Yariguies	Barrancabermeja	Santander	126	-73,809	7,026	32,8	33,1	32,6	32,0	31,8	32,0	32,4	32,4	31,7	31,1	31,2	31,7	32,1
25025080	SS	Apto Rafael Barvo	Corozal	Sucre	166	-75,285	9,333	33,7	34,1	34,3	33,5	32,1	31,4	32,2	32,2	31,4	31,1	31,5	32,6	32,5
21245040	SS	Apto Perales	Ibagué	Tolima	928	-75,144	4,430	28,8	29,1	28,8	28,2	28,2	28,9	29,8	30,8	29,9	28,2	27,5	28,0	28,8
21185020	AM	Nataima	Espinal	Tolima	431	-74,960	4,188	32,9	33,1	32,6	31,8	31,6	32,0	33,3	34,7	33,8	32,0	31,4	31,8	32,6
26055070	CP	Univ del Valle	Cali	Valle	1004	-76,535	3,379	30,0	30,3	30,2	29,6	29,4	29,6	30,3	31,1	30,7	29,5	29,0	29,2	29,9
53115010	SP	Apto Buenaventura	Buenaventura	Valle del Cauca	14	-76,992	3,820	29,6	30,6	30,9	31,1	30,9	30,4	30,3	30,4	30,2	30,0	29,6	29,6	30,3
42075010	CP	Mitú	Mitú	Vaupés	180	-70,239	1,259	30,1	30,1	30,2	30,1	29,9	29,9	29,8	30,1	30,1	30,1	30,4	29,9	30,1
38015030	SP	Apto Pto Carreño	Puerto Carreño	Vichada	50	-67,499	6,167	34,8	35,7	36,1	34,3	32,2	31,0	30,7	31,4	32,4	33,3	33,5	33,8	33,3

Convenciones
mm: milímetros de lluvia
Cat: Categoría de estación meteorológica
SP: Sinóptica principal
SS: Sinóptica secundaria

AM: Agrometeorológica
CP: Climatológica principal
CO: Climatológica secundaria

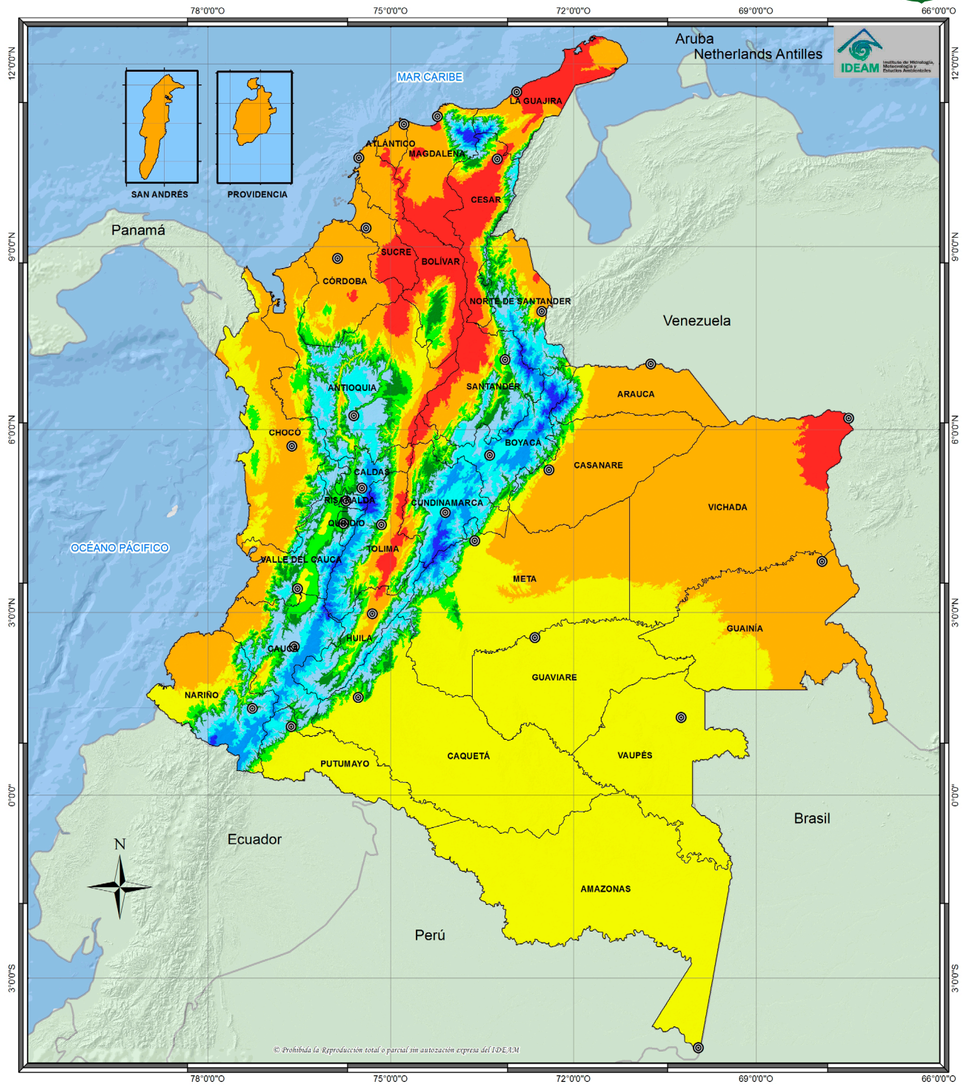
Tabla 20. Temperatura mínima media. Promedios multianuales (1981-2010)

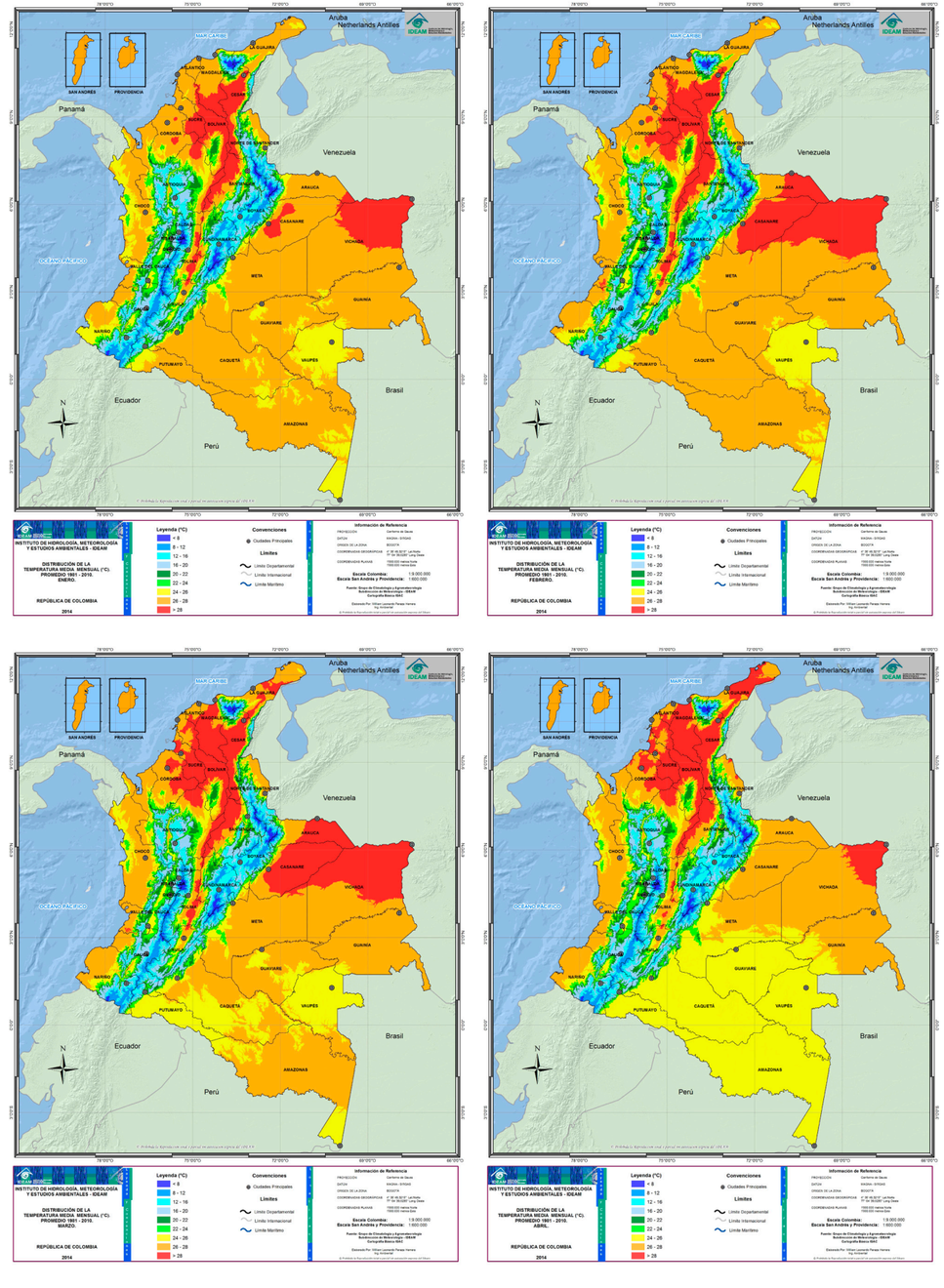
Código	Cat	Nombre Estación	Municipio	Departamento	Altitud	Longitud	Latitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov
48015010	SP	Apto Vásquez Cobo	Leticia	Amazonas	84	-69,944	-4,199	23,0	22,9	23,0	23,0	22,7	21,8	21,2	21,5	22,0	22,6	22,9
27015070	SP	Apto Olaya Herrera	Medellín	Antioquia	1490	-75,589	6,221	17,2	17,5	17,7	17,8	17,8	17,4	17,1	17,2	17,0	17,0	17,3
12015020	AM	Uniban	Apartado	Antioquia	23	-76,651	7,826	23,5	23,6	23,9	24,0	23,8	23,4	23,2	23,4	23,3	23,4	23,2
37055010	SP	Apto Arauca	Arauca	Arauca	128	-70,738	7,069	20,6	21,2	22,2	22,9	23,0	22,8	22,6	22,7	22,8	22,9	22,9
29045020	SP	Apto E Cortissoz	Soledad	Atlántico	14	-74,774	10,895	23,6	23,9	24,2	24,9	24,9	24,8	24,6	24,6	24,1	23,9	24,1
14015020	SP	Apto Rafael Núñez	Cartagena	Bolívar	2	-75,521	10,450	23,9	24,2	24,8	25,6	25,9	25,9	25,6	25,7	25,6	25,4	25,4
24035130	CP	U P T C	Tunja	Boyacá	2690	-73,350	5,567	7,3	8,3	9,0	9,8	9,8	9,2	8,6	8,5	8,2	8,8	9,0
24035340	CP	Apto A Lleras C	Sogamoso	Boyacá	2500	-72,968	5,677	3,4	4,3	5,9	7,5	7,6	6,7	5,9	5,9	5,6	6,7	7,2
26155110	SP	Apto La Nubia	Manizales	Caldas	2062	-75,435	5,020	11,8	12,1	12,5	12,8	12,8	12,8	12,5	12,6	12,5	12,4	12,3
44035020	SS	Apto G Artunduaga	Florencia	Caquetá	244	-75,560	1,589	21,6	21,8	21,7	21,6	21,5	21,0	20,6	20,7	21,0	21,4	21,6
35215010	CP	Apto Yopal	Yopal	Casanare	325	-72,383	5,317	23,3	23,8	24,0	23,0	22,6	21,9	21,6	21,7	22,1	22,2	22,8
26035030	SP	Apto G L Valencia	Popayán	Cauca	1757	-76,612	2,456	13,4	13,6	13,9	14,2	14,1	13,1	12,4	12,3	12,5	13,6	14,1
28035030	SP	Apto Alfonso López	Valledupar	Cesar	138	-73,251	10,429	22,8	23,4	24,1	24,5	24,3	24,2	24,3	24,1	23,5	23,3	23,3
11045010	SP	Apto El Caraño	Quibdó	Choco	53	-76,639	5,696	23,4	23,4	23,5	23,6	23,5	23,3	23,1	23,1	23,1	23,0	23,1
13085040	SS	Apto Los Garzones	Montería	Córdoba	36	-75,835	8,831	22,4	22,7	23,0	23,6	23,6	23,5	23,3	23,1	23,1	23,1	23,1
21205790	SP	Apto Eldorado P1-2	Bogotá	Cundinamarca	2547	-74,142	4,696	6,0	7,1	7,9	9,1	9,1	8,6	8,1	7,9	7,4	8,1	8,2
21195120	CP	Ita Valsalice	Fusagasugá	Cundinamarca	1460	-74,396	4,396	15,4	15,9	16,0	16,1	15,9	15,6	15,5	15,7	15,7	15,6	15,5
31095010	AM	Pto Inírida	Inírida	Guainía	100	-67,932	3,868	22,3	22,7	22,8	22,9	22,9	22,6	22,3	22,5	22,3	22,6	22,8
32105070	CO	San José Guaviare	San José del Guaviare	Guaviare	165	-72,647	2,553	21,2	21,4	21,9	22,4	22,2	21,9	21,5	21,6	21,9	22,2	22,2
21115020	SS	Apto Benito Salas	Neiva	Huila	439	-75,293	2,949	22,4	22,6	22,6	22,5	22,5	22,4	22,5	23,1	23,0	22,5	22,3
15065010	SP	Apto Alm Padilla	Riohacha	La Guajira	4	-72,933	11,533	22,3	22,7	23,5	24,5	25,2	25,6	25,6	25,3	24,5	24,0	23,6
15015050	SP	Apto. Simón Bolívar	Sta Marta	Magdalena	4	-74,233	11,133	22,3	23,2	24,2	25,3	25,5	25,1	24,6	24,5	24,3	24,2	23,8
25025090	SP	Apto Las Flores	El Banco	Magdalena	34	-73,971	9,046	22,3	23,0	23,5	23,3	23,4	23,5	23,4	23,3	23,0	23,0	23,1
35035020	SP	Apto Vanguardia	Villavicencio	Meta	423	-73,620	4,163	21,3	22,0	22,2	21,6	21,2	20,7	20,3	20,5	20,6	20,9	21,2
52045010	AM	Obonuco	Pasto	Nariño	2871	-77,306	1,201	9,5	9,6	9,7	10,0	10,1	10,0	9,4	9,4	9,3	9,4	9,6
52055010	SP	Apto San Luis	Aldana	Nariño	2961	-77,678	0,857	5,8	6,0	6,4	6,6	6,6	6,0	5,1	4,6	4,6	5,6	6,2
16015010	SP	Apto Camilo Daza	Cúcuta	Norte de Santander	250	-72,530	7,781	21,3	21,8	22,3	22,7	23,4	23,9	23,6	23,7	23,3	22,7	22,4
44015040	CO	Mocoa Acueducto	Mocoa	Putumayo	650	-76,652	1,157	20,3	20,5	20,4	20,4	20,2	19,7	19,3	19,4	19,8	20,3	20,5
26125060	SP	Apto El Edén	Armenia	Quindío	1247	-75,770	4,458	16,6	16,7	16,8	17,1	17,3	16,9	16,6	16,5	16,5	16,6	16,7
26135040	SP	Apto Matecaña	Pereira	Risaralda	1367	-75,738	4,818	17,4	17,5	17,6	17,6	17,6	17,4	17,2	17,2	17,1	17,0	17,2
17015010	SP	Apto Sesquicentena	San Andrés	San Andrés y Providencia	1	-81,704	12,584	25,2	25,1	25,5	26,2	26,5	26,5	26,3	26,3	26,0	25,7	25,7
23195130	SP	Apto Palonegro	Lebrija	Santander	1189	-73,187	7,129	18,5	18,8	19,0	19,0	18,9	18,8	18,5	18,5	18,3	18,3	18,4
23155030	SP	Apto Yariguies	Barrancabermeja	Santander	126	-73,809	7,026	23,6	23,8	23,8	23,7	23,5	23,4	23,2	23,1	22,9	23,0	23,3
25025080	SS	Apto Rafael Barvo	Corozal	Sucre	166	-75,285	9,333	22,0	22,6	23,2	23,6	23,2	22,9	22,7	22,6	22,5	22,6	22,5
21245040	SS	Apto Perales	Ibagué	Tolima	928	-75,144	4,430	18,8	19,3	19,3	19,3	19,3	19,1	18,9	19,2	19,0	19,0	19,0
21185020	AM	Nataima	Espinal	Tolima	431	-74,960	4,188	22,8	22,9	23,0	22,7	22,5	22,0	21,8	22,4	22,6	22,5	22,6
26055070	CP	Univ del Valle	Cali	Valle	1004	-76,535	3,379	19,4	19,5	19,6	19,6	19,6	19,2	18,7	18,7	19,0	19,1	19,2
53115010	SP	Apto Buenaventura	Buenaventura	Valle del Cauca	14	-76,992	3,820	22,9	23,1	23,1	23,1	22,9	22,7	22,7	22,7	22,7	22,6	22,7
42075010	CP	Mitú	Mitú	Vaupés	180	-70,239	1,259	20,9	21,0	20,6	20,9	20,9	20,9	20,8	21,1	21,0	20,8	20,8
38015030	SP	Apto Pto Carreño	Puerto Carreño	Vichada	50	-67,499	6,167	23,2	23,9	24,7	24,6	24,1	23,4	23,2	23,4	23,7	23,9	24,0

Convenciones
mm: milímetros de lluvia
Cat: Categoría de estación meteorológica
SP: Sinóptica principal
SS: Sinóptica secundaria

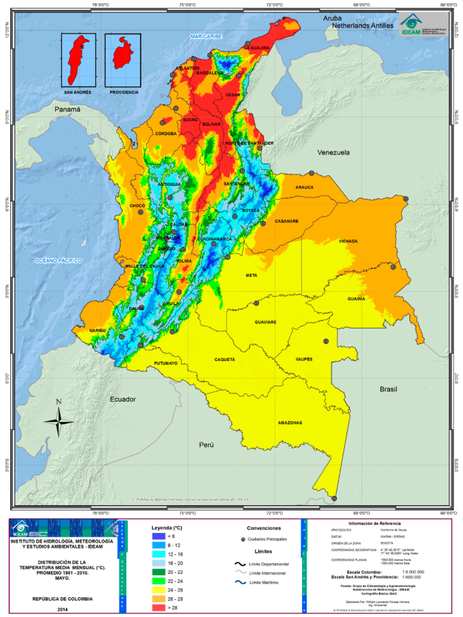
AM: Agrometeorológica
CP: Climatológica principal
CO: Climatológica secundaria

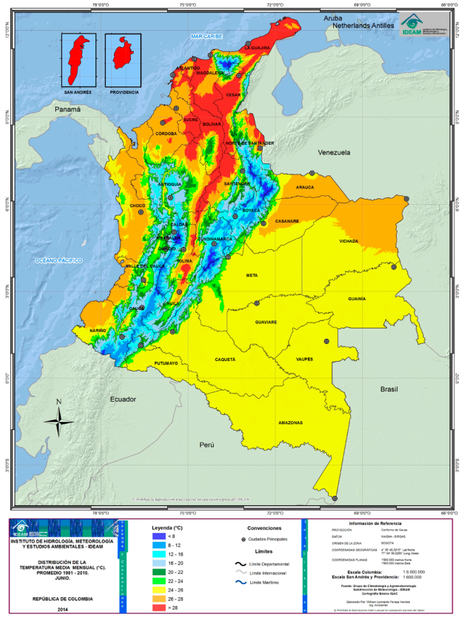
Mapa 10. Temperatura media. Promedio anual (1981-2010)





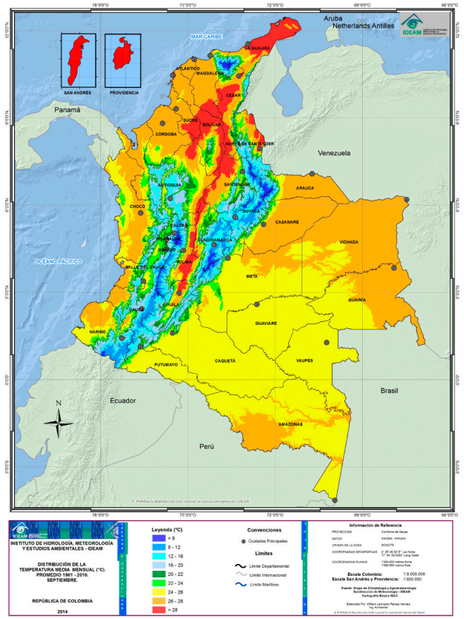
Mosaico de mapas 6. Temperatura media. Promedio mensual

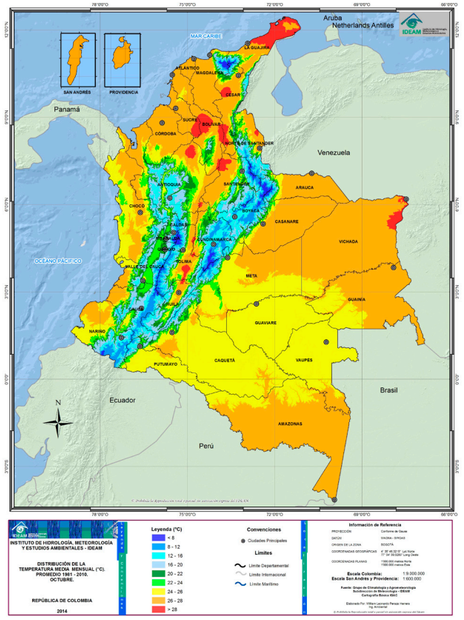

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
LA GUAJIRA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
Panamá
Venezuela
ARAUCA
CASANARE
VICHADA
CHOCO
ANTIOQUIA
SANTANDER
BOYACA
CUNDINAMARCA
OCEANO PACIFICO
META
GUAINIA
GUAVIARE
NARIÑO
CAUCA
HUILA
CAQUETA
VAUPES
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
N
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C). PROMEDIO 1981 - 2010. MAYO.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (°C)
< 8
8 - 12
12 - 16
16 - 20
20 - 22
22 - 24
24 - 26
26 - 28
> 28
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Cónformo de Gauss
DATUM MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46,3219" Latitud Norte
74° 04' 56,5530" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS 1'000.000 metros Este
1'000.000 metros Norte
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Hélber Leonardo Pareja Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del Ideam

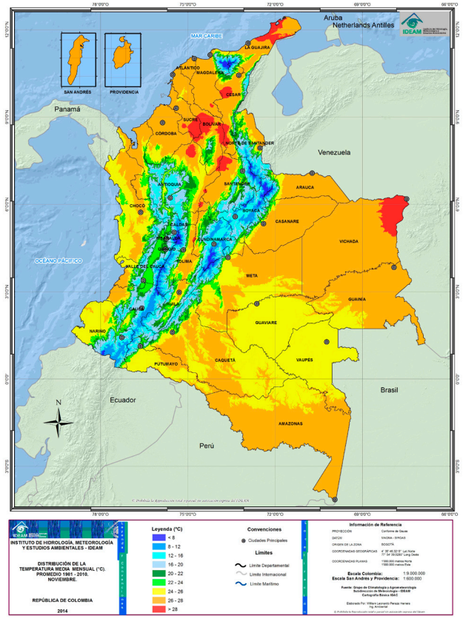

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
LA GUAJIRA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
Panamá
Venezuela
ARAUCA
CASANARE
VICHADA
CHOCO
ANTIOQUIA
SANTANDER
BOYACA
CUNDINAMARCA
OCEANO PACIFICO
META
GUAINIA
GUAVIARE
NARIÑO
CAUCA
HUILA
CAQUETA
VAUPES
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
N
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C). PROMEDIO 1981 - 2010. JUNIO.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (°C)
< 8
8 - 12
12 - 16
16 - 20
20 - 22
22 - 24
24 - 26
26 - 28
> 28
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Cónformo de Gauss
DATUM MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46,3219" Latitud Norte
74° 04' 56,5530" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS 1'000.000 metros Este
1'000.000 metros Norte
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Hélber Leonardo Pareja Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del Ideam

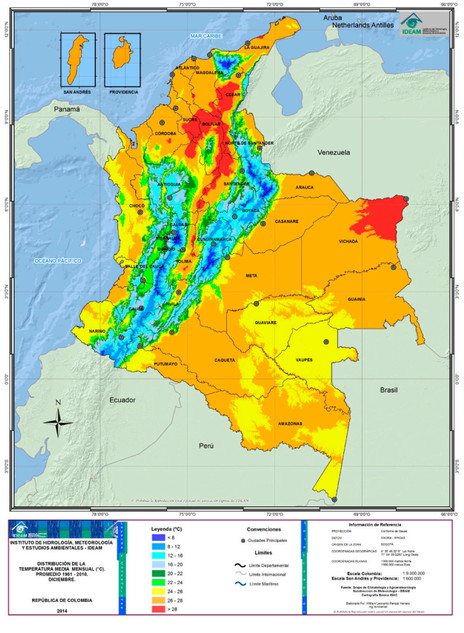
Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
LA GUAJIRA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
Panamá
Venezuela
ARAUCA
CASANARE
VICHADA
CHOCO
ANTIOQUIA
SANTANDER
BOYACA
CUNDINAMARCA
OCEANO PACIFICO
META
GUAINIA
GUAVIARE
NARIÑO
CAUCA
HUILA
CAQUETA
VAUPES
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
N
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C). PROMEDIO 1981 - 2010. JULIO.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (°C)
< 8
8 - 12
12 - 16
16 - 20
20 - 22
22 - 24
24 - 26
26 - 28
> 28
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Cónformo de Gauss
DATUM MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46,3219" Latitud Norte
74° 04' 56,5530" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS 1'000.000 metros Este
1'000.000 metros Norte
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Hélber Leonardo Pareja Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del Ideam

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
LA GUAJIRA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
Panamá
Venezuela
ARAUCA
CASANARE
VICHADA
CHOCO
ANTIOQUIA
SANTANDER
BOYACA
CUNDINAMARCA
OCEANO PACIFICO
META
GUAINIA
GUAVIARE
NARIÑO
CAUCA
HUILA
CAQUETA
VAUPES
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
N
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C). PROMEDIO 1981 - 2010. AGOSTO.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (°C)
< 8
8 - 12
12 - 16
16 - 20
20 - 22
22 - 24
24 - 26
26 - 28
> 28
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Cónformo de Gauss
DATUM MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46,3219" Latitud Norte
74° 04' 56,5530" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS 1'000.000 metros Este
1'000.000 metros Norte
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Hélber Leonardo Pareja Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del Ideam

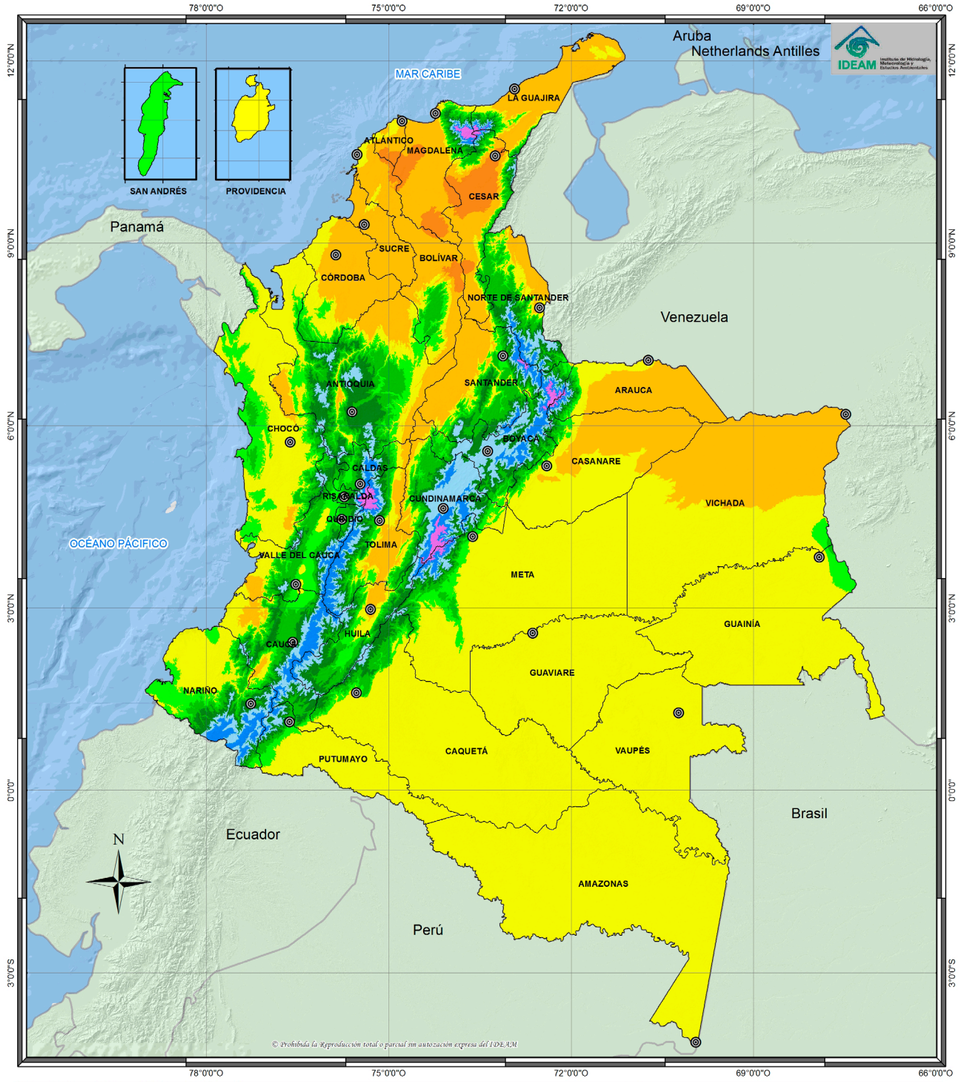

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
LA GUAJIRA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
Panamá
Venezuela
ARAUCA
CASANARE
VICHADA
CHOCO
ANTIOQUIA
SANTANDER
BOYACA
CUNDINAMARCA
OCEANO PACIFICO
META
GUAINIA
GUAVIARE
NARIÑO
CAUCA
HUILA
CAQUETA
VAUPES
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
N
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C). PROMEDIO 1981 - 2010. SEPTIEMBRE.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (°C)
< 8
8 - 12
12 - 16
16 - 20
20 - 22
22 - 24
24 - 26
26 - 28
> 28
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Cónformo de Gauss
DATUM MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46,3219" Latitud Norte
74° 04' 56,5530" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS 1'000.000 metros Este
1'000.000 metros Norte
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Hélber Leonardo Pareja Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del Ideam

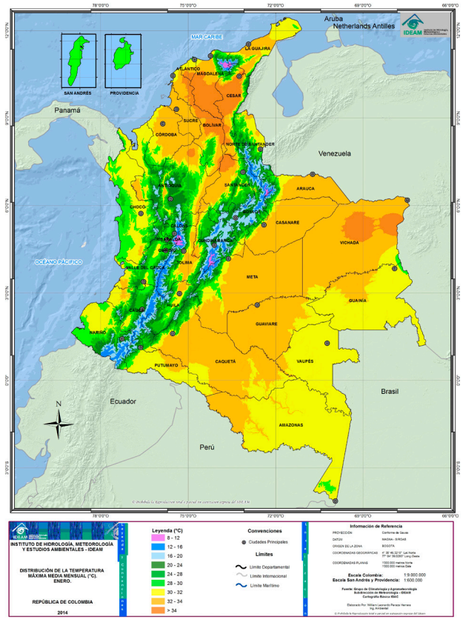

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
LA GUAJIRA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
Panamá
Venezuela
ARAUCA
CASANARE
VICHADA
CHOCO
ANTIOQUIA
SANTANDER
BOYACA
CUNDINAMARCA
OCEANO PACIFICO
META
GUAINIA
GUAVIARE
NARIÑO
CAUCA
HUILA
CAQUETA
VAUPES
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
N
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C). PROMEDIO 1981 - 2010. OCTUBRE.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (°C)
< 8
8 - 12
12 - 16
16 - 20
20 - 22
22 - 24
24 - 26
26 - 28
> 28
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Cónformo de Gauss
DATUM MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46,3219" Latitud Norte
74° 04' 56,5530" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS 1'000.000 metros Este
1'000.000 metros Norte
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Hélber Leonardo Pareja Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del Ideam

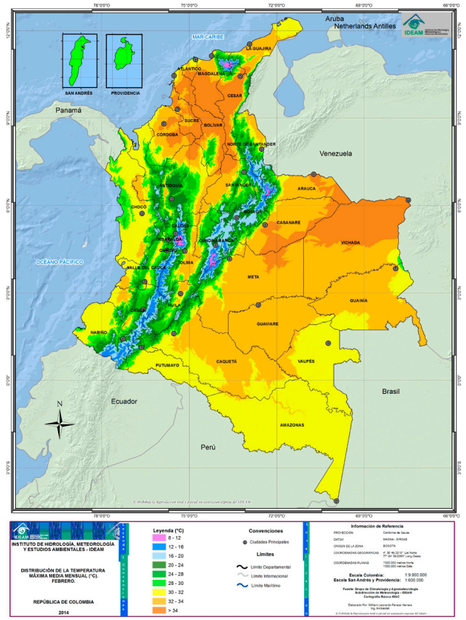

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
LA GUAJIRA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
Panamá
Venezuela
ARAUCA
CASANARE
VICHADA
CHOCO
ANTIOQUIA
SANTANDER
BOYACA
CUNDINAMARCA
OCEANO PACIFICO
META
GUAINIA
GUAVIARE
NARIÑO
CAUCA
HUILA
CAQUETA
VAUPES
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
N
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C). PROMEDIO 1981 - 2010. NOVIEMBRE.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (°C)
< 8
8 - 12
12 - 16
16 - 20
20 - 22
22 - 24
24 - 26
26 - 28
> 28
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Cónformo de Gauss
DATUM MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46,3219" Latitud Norte
74° 04' 56,5530" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS 1'000.000 metros Este
1'000.000 metros Norte
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Hélber Leonardo Pareja Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del Ideam

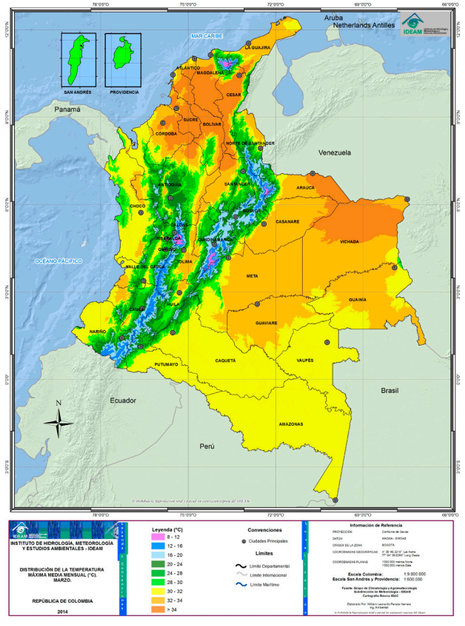

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
LA GUAJIRA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
Panamá
Venezuela
ARAUCA
CASANARE
VICHADA
CHOCO
ANTIOQUIA
SANTANDER
BOYACA
CUNDINAMARCA
OCEANO PACIFICO
META
GUAINIA
GUAVIARE
NARIÑO
CAUCA
HUILA
CAQUETA
VAUPES
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
N
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C). PROMEDIO 1981 - 2010. DICIEMBRE.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (°C)
< 8
8 - 12
12 - 16
16 - 20
20 - 22
22 - 24
24 - 26
26 - 28
> 28
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Cónformo de Gauss
DATUM MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46,3219" Latitud Norte
74° 04' 56,5530" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS 1'000.000 metros Este
1'000.000 metros Norte
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Hélber Leonardo Pareja Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del Ideam

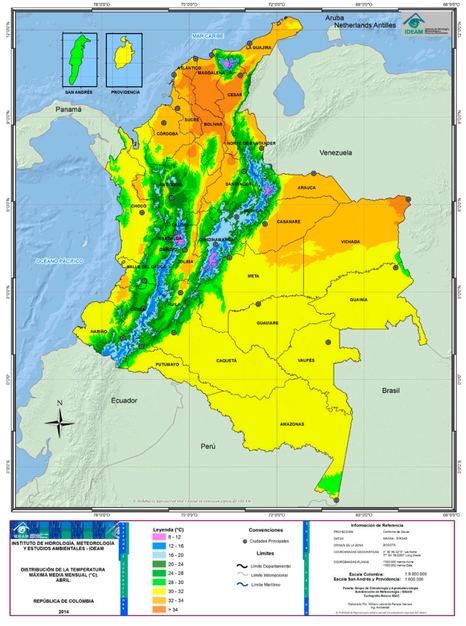
Mapa 11. Temperatura máxima media. Promedio anual (1981-2010)



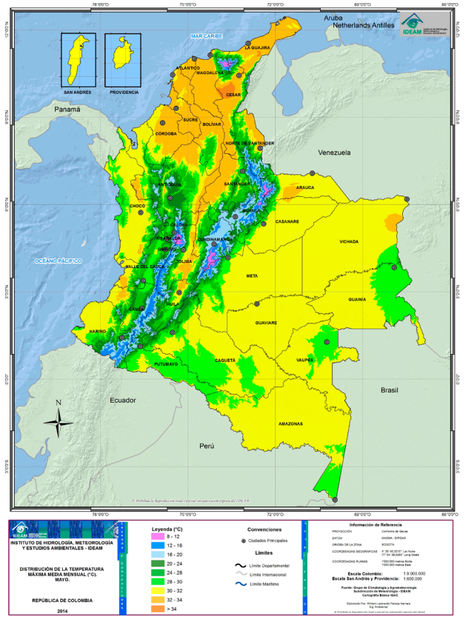


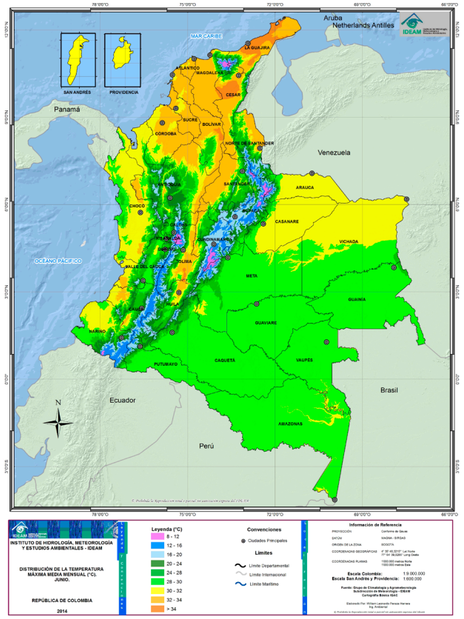






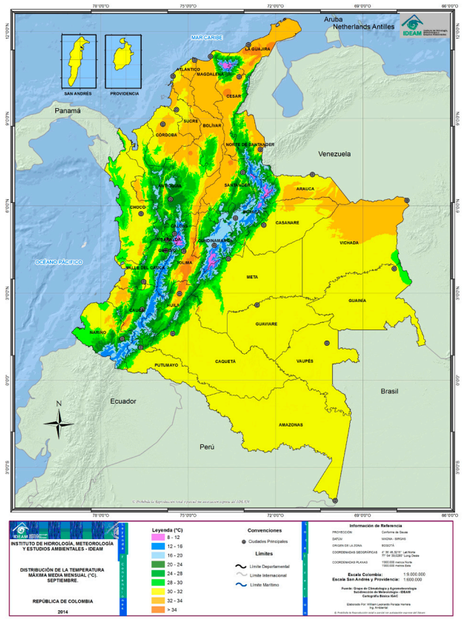
Mosaico de mapas 7. Temperatura máxima media. Promedio mensual

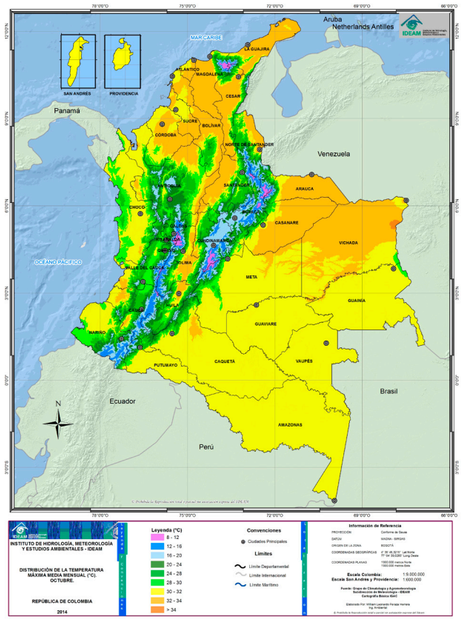

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
LA GUAJIRA
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
Panamá
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
SANTANDER
CHOCO
ANTIOQUIA
BOYACA
ARAUCA
CASANARE
VICHADA
CUNDINAMARCA
TOLIMA
HUILA
META
GUAINIA
OCEANO PACIFICO
GUAVIARE
NARIÑO
CAUCA
PUTUMAYO
CAQUETA
VAUPES
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
AMAZONAS
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL (°C). MAYO.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (°C)
6 - 12
12 - 16
16 - 20
20 - 24
24 - 28
28 - 30
30 - 32
32 - 34
> 34
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Conforme de Gauss
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.3572" Latitud Norte
74° 04' 30.5208" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1'000.000 metros Norte
1'000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Aguroclimatología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Tovar Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del IDEAM

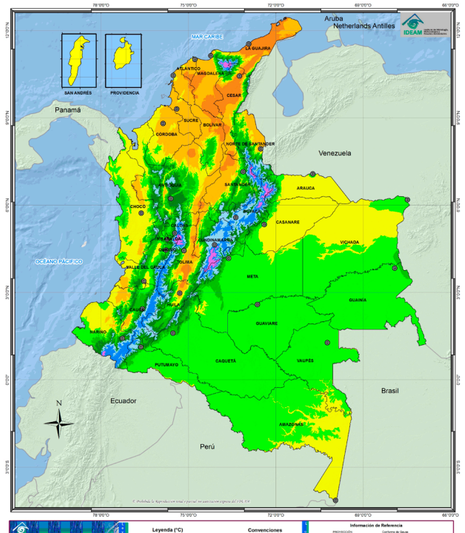

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
LA GUAJIRA
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
Panamá
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
SANTANDER
CHOCO
ANTIOQUIA
BOYACA
ARAUCA
CASANARE
VICHADA
CUNDINAMARCA
TOLIMA
HUILA
META
GUAINIA
OCEANO PACIFICO
GUAVIARE
NARIÑO
CAUCA
PUTUMAYO
CAQUETA
VAUPES
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
AMAZONAS
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL (°C). JUNIO.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (°C)
6 - 12
12 - 16
16 - 20
20 - 24
24 - 28
28 - 30
30 - 32
32 - 34
> 34
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Conforme de Gauss
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.3572" Latitud Norte
74° 04' 30.5208" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1'000.000 metros Norte
1'000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Aguroclimatología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Tovar Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del IDEAM

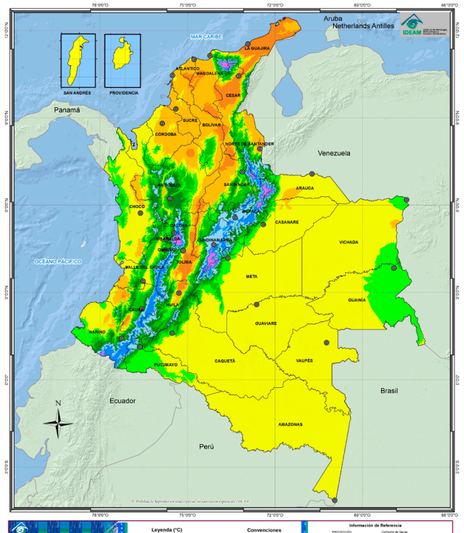
Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
LA GUAJIRA
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
Panamá
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
SANTANDER
CHOCO
ANTIOQUIA
BOYACA
ARAUCA
CASANARE
VICHADA
CUNDINAMARCA
TOLIMA
HUILA
META
GUAINIA
OCEANO PACIFICO
GUAVIARE
NARIÑO
CAUCA
PUTUMAYO
CAQUETA
VAUPES
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
AMAZONAS
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL (°C). JULIO.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (°C)
6 - 12
12 - 16
16 - 20
20 - 24
24 - 28
28 - 30
30 - 32
32 - 34
> 34
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Conforme de Gauss
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.3572" Latitud Norte
74° 04' 30.5208" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1'000.000 metros Norte
1'000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Aguroclimatología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Tovar Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del IDEAM

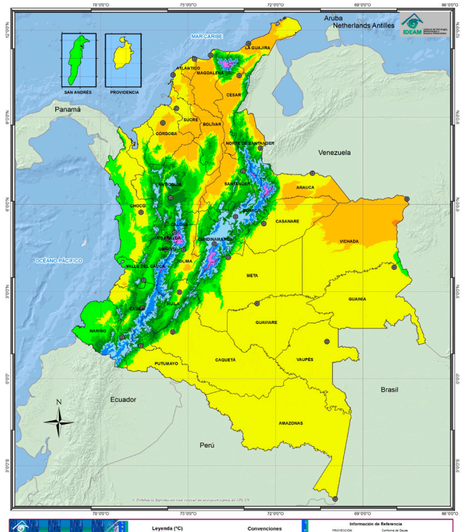
Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
LA GUAJIRA
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
Panamá
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
SANTANDER
CHOCO
ANTIOQUIA
BOYACA
ARAUCA
CASANARE
VICHADA
CUNDINAMARCA
TOLIMA
HUILA
META
GUAINIA
OCEANO PACIFICO
GUAVIARE
NARIÑO
CAUCA
PUTUMAYO
CAQUETA
VAUPES
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
AMAZONAS
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL (°C). AGOSTO.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (°C)
6 - 12
12 - 16
16 - 20
20 - 24
24 - 28
28 - 30
30 - 32
32 - 34
> 34
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Conforme de Gauss
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.3572" Latitud Norte
74° 04' 30.5208" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1'000.000 metros Norte
1'000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Aguroclimatología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Tovar Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del IDEAM

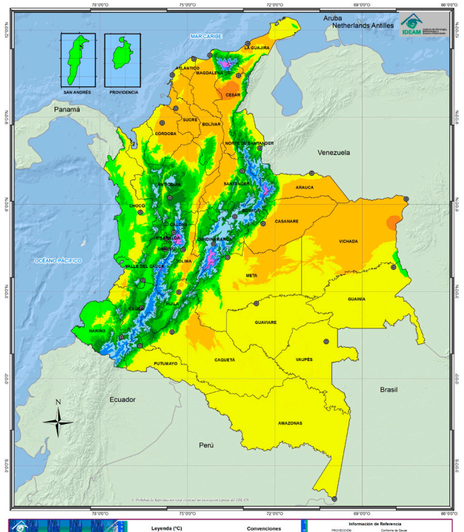

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
LA GUAJIRA
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
Panamá
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
SANTANDER
CHOCO
ANTIOQUIA
BOYACA
ARAUCA
CASANARE
VICHADA
CUNDINAMARCA
TOLIMA
HUILA
META
GUAINIA
OCEANO PACIFICO
GUAVIARE
NARIÑO
CAUCA
PUTUMAYO
CAQUETA
VAUPES
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
AMAZONAS
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL (°C). SEPTIEMBRE.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (°C)
6 - 12
12 - 16
16 - 20
20 - 24
24 - 28
28 - 30
30 - 32
32 - 34
> 34
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Conforme de Gauss
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.3572" Latitud Norte
74° 04' 30.5208" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1'000.000 metros Norte
1'000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Aguroclimatología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Tovar Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del IDEAM


Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
LA GUAJIRA
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
Panamá
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
SANTANDER
CHOCO
ANTIOQUIA
BOYACA
ARAUCA
CASANARE
VICHADA
CUNDINAMARCA
TOLIMA
HUILA
META
GUAINIA
OCEANO PACIFICO
GUAVIARE
NARIÑO
CAUCA
PUTUMAYO
CAQUETA
VAUPES
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
AMAZONAS
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL (°C). OCTUBRE.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (°C)
6 - 12
12 - 16
16 - 20
20 - 24
24 - 28
28 - 30
30 - 32
32 - 34
> 34
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Conforme de Gauss
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.3572" Latitud Norte
74° 04' 30.5208" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1'000.000 metros Norte
1'000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Aguroclimatología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Tovar Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del IDEAM

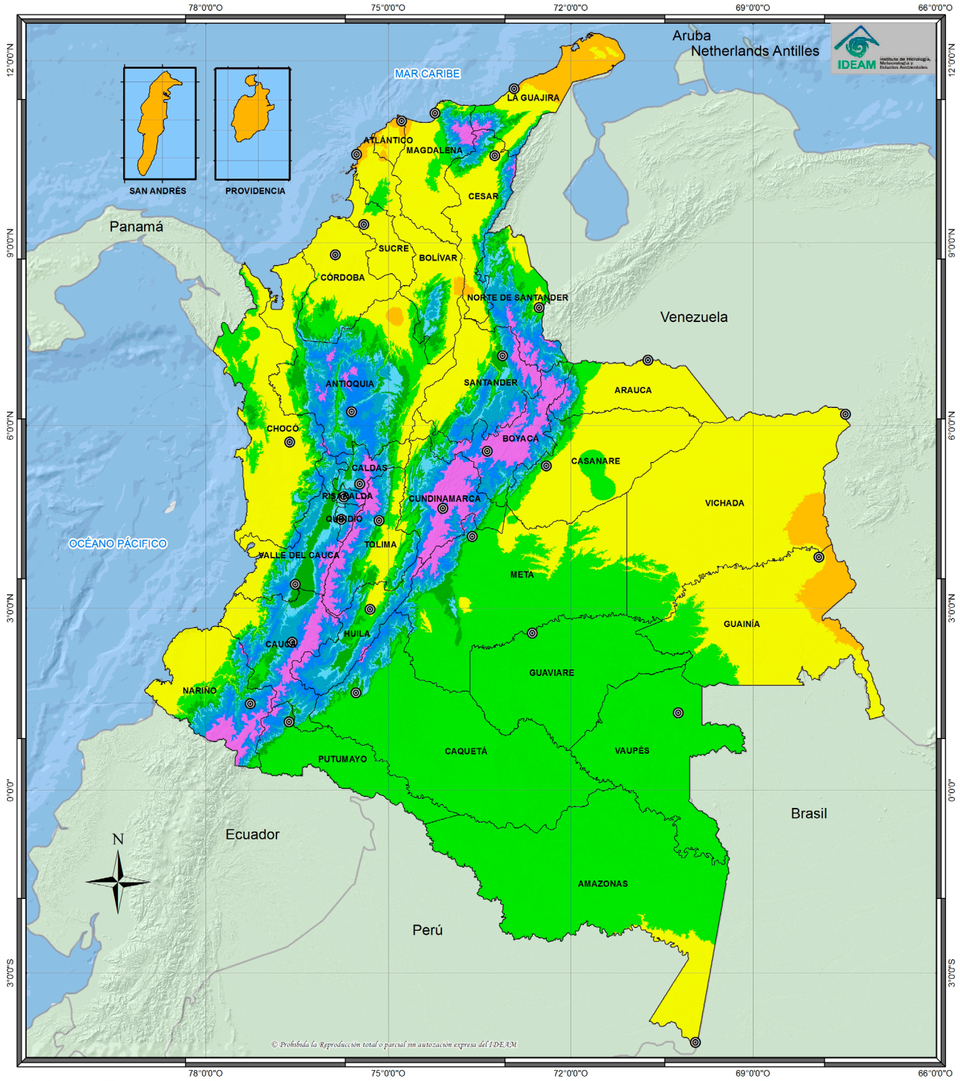

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
LA GUAJIRA
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
Panamá
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
SANTANDER
CHOCO
ANTIOQUIA
BOYACA
ARAUCA
CASANARE
VICHADA
CUNDINAMARCA
TOLIMA
HUILA
META
GUAINIA
OCEANO PACIFICO
GUAVIARE
NARIÑO
CAUCA
PUTUMAYO
CAQUETA
VAUPES
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
AMAZONAS
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL (°C). JULIO.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (°C)
6 - 12
12 - 16
16 - 20
20 - 24
24 - 28
28 - 30
30 - 32
32 - 34
> 34
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Conforme de Gauss
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.3572" Latitud Norte
74° 04' 30.5208" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1'000.000 metros Norte
1'000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Aguroclimatología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Tovar Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del IDEAM

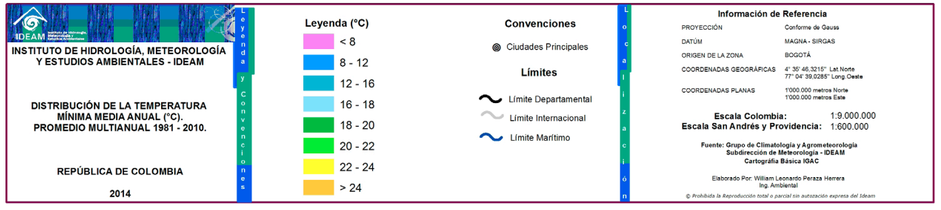

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
LA GUAJIRA
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
Panamá
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
SANTANDER
CHOCO
ANTIOQUIA
BOYACA
ARAUCA
CASANARE
VICHADA
CUNDINAMARCA
TOLIMA
HUILA
META
GUAINIA
OCEANO PACIFICO
GUAVIARE
NARIÑO
CAUCA
PUTUMAYO
CAQUETA
VAUPES
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
AMAZONAS
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL (°C). AGOSTO.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (°C)
6 - 12
12 - 16
16 - 20
20 - 24
24 - 28
28 - 30
30 - 32
32 - 34
> 34
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Conforme de Gauss
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.3572" Latitud Norte
74° 04' 30.5208" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1'000.000 metros Norte
1'000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Aguroclimatología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Tovar Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del IDEAM

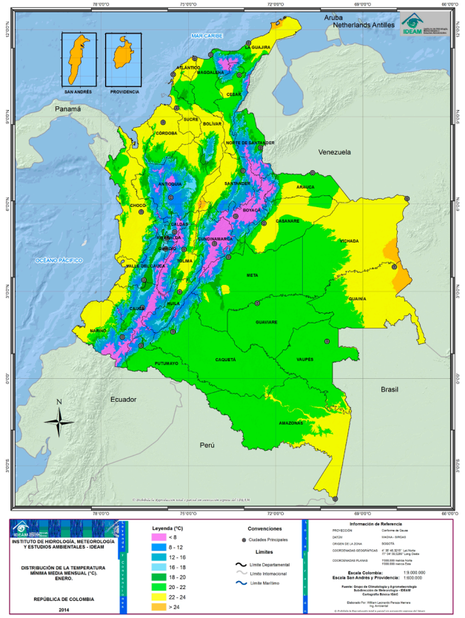

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
LA GUAJIRA
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
Panamá
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
SANTANDER
CHOCO
ANTIOQUIA
BOYACA
ARAUCA
CASANARE
VICHADA
CUNDINAMARCA
TOLIMA
HUILA
META
GUAINIA
OCEANO PACIFICO
GUAVIARE
NARIÑO
CAUCA
PUTUMAYO
CAQUETA
VAUPES
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
AMAZONAS
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL (°C). NOVIEMBRE.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (°C)
6 - 12
12 - 16
16 - 20
20 - 24
24 - 28
28 - 30
30 - 32
32 - 34
> 34
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Conforme de Gauss
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.3572" Latitud Norte
74° 04' 30.5208" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1'000.000 metros Norte
1'000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Aguroclimatología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Tovar Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del IDEAM

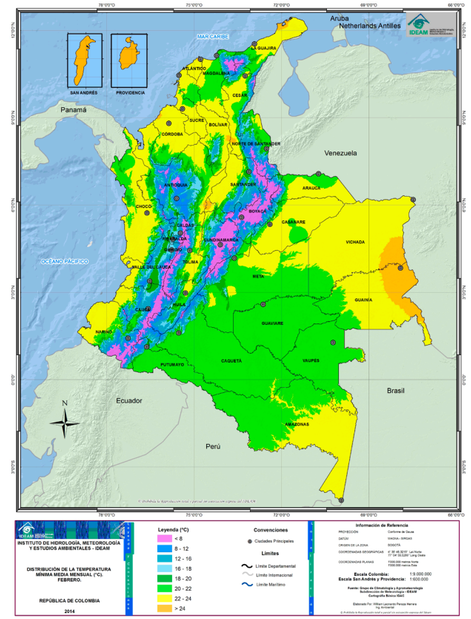

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
LA GUAJIRA
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
Panamá
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
SANTANDER
CHOCO
ANTIOQUIA
BOYACA
ARAUCA
CASANARE
VICHADA
CUNDINAMARCA
TOLIMA
HUILA
META
GUAINIA
OCEANO PACIFICO
GUAVIARE
NARIÑO
CAUCA
PUTUMAYO
CAQUETA
VAUPES
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
AMAZONAS
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL (°C). DICIEMBRE.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (°C)
6 - 12
12 - 16
16 - 20
20 - 24
24 - 28
28 - 30
30 - 32
32 - 34
> 34
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Conforme de Gauss
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.3572" Latitud Norte
74° 04' 30.5208" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1'000.000 metros Norte
1'000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Aguroclimatología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Tovar Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del IDEAM

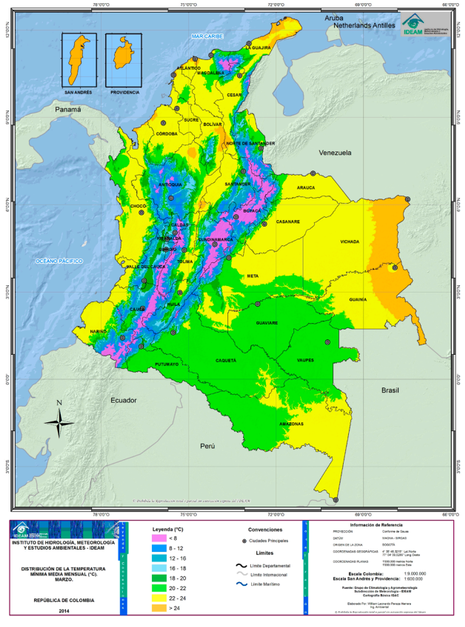
Mapa 12. Temperatura mínima media. Promedio anual (1981-2010)

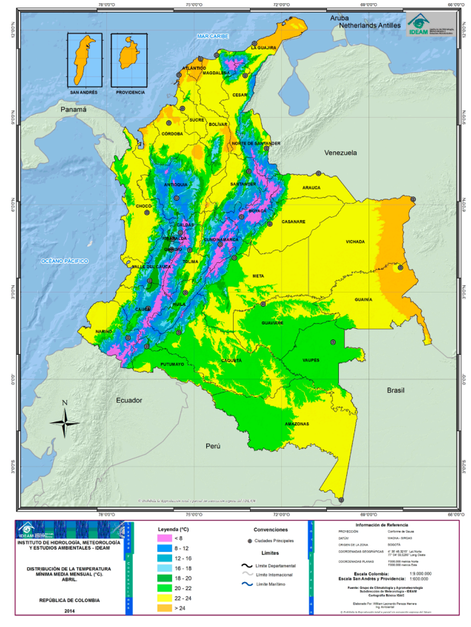




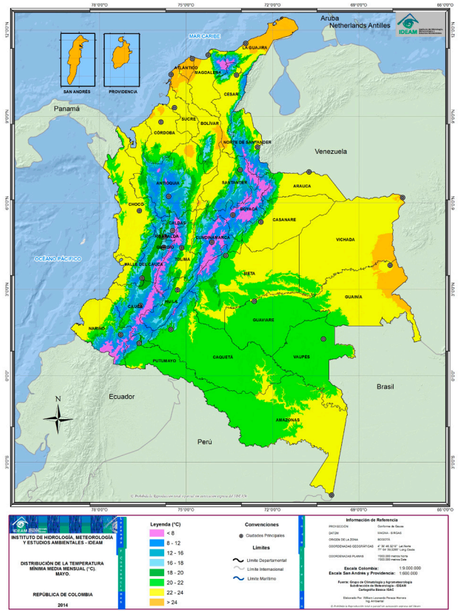


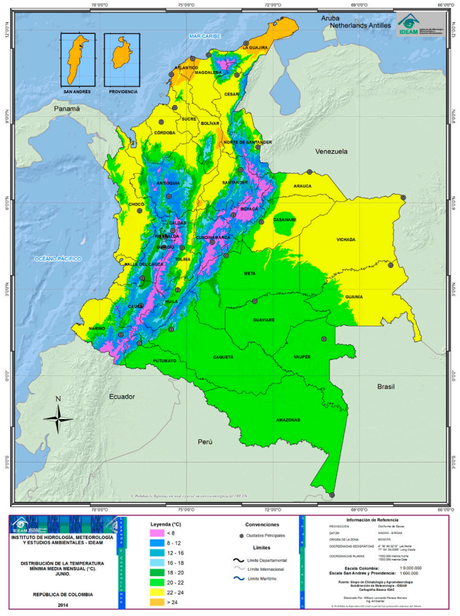






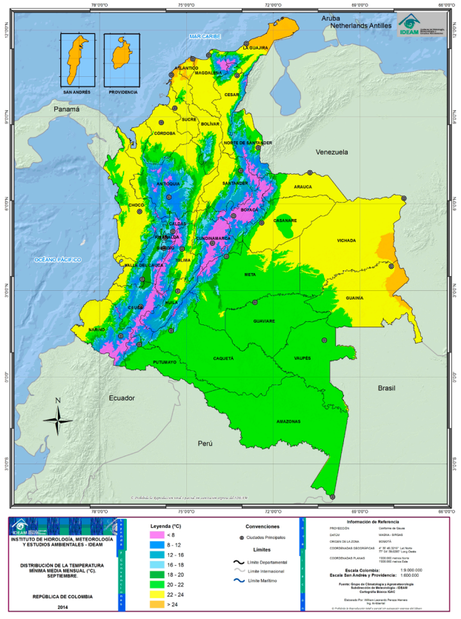
Mosaico de mapas 8. Temperatura mínima media. Promedio mensual

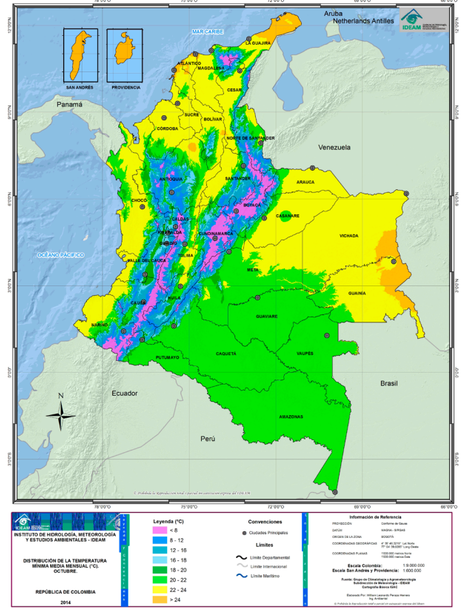

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
LA GUAJIRA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
Panamá
Venezuela
ANTIOQUIA
SANTANDER
ARAUCA
CHOCO
BOYACA
CASANARE
VICHADA
CUNDINAMARCA
TOLIMA
HUILA
META
GUAINIA
CAUCA
NARIÑO
GUAVIARE
PUTUMAYO
CAQUETA
VAUPES
OCEANO PACIFICO
Ecuador
Perú
Brasil
AMAZONAS
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL (°C).
MAYO.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (°C)
< 8
8 - 12
12 - 16
16 - 18
18 - 20
20 - 22
22 - 24
> 24
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Conforme de Gauss
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.321" Lat Norte
74° 04' 51.300" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1000.000 metros Este
1000.000 metros Norte
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andres y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Peraza Narváez
Ing. Ambiental
© Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización expresa del IDEAM.


Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
LA GUAJIRA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
Panamá
Venezuela
ANTIOQUIA
SANTANDER
ARAUCA
CHOCO
BOYACA
CASANARE
VICHADA
CUNDINAMARCA
TOLIMA
HUILA
META
GUAINIA
CAUCA
NARIÑO
GUAVIARE
PUTUMAYO
CAQUETA
VAUPES
OCEANO PACIFICO
Ecuador
Perú
Brasil
AMAZONAS
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL (°C).
JUNIO.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (°C)
< 8
8 - 12
12 - 16
16 - 18
18 - 20
20 - 22
22 - 24
> 24
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Conforme de Gauss
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.321" Lat Norte
74° 04' 51.300" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1000.000 metros Este
1000.000 metros Norte
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andres y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Peraza Narváez
Ing. Ambiental
© Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización expresa del IDEAM.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL (°C).
JULIO.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (°C)
< 8
8 - 12
12 - 16
16 - 18
18 - 20
20 - 22
22 - 24
> 24
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Conforme de Gauss
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.321" Lat Norte
74° 04' 51.300" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1000.000 metros Este
1000.000 metros Norte
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andres y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Peraza Narváez
Ing. Ambiental
© Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización expresa del IDEAM.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL (°C).
AGOSTO.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (°C)
< 8
8 - 12
12 - 16
16 - 18
18 - 20
20 - 22
22 - 24
> 24
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Conforme de Gauss
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.321" Lat Norte
74° 04' 51.300" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1000.000 metros Este
1000.000 metros Norte
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andres y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Peraza Narváez
Ing. Ambiental
© Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización expresa del IDEAM.


Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
LA GUAJIRA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
Panamá
Venezuela
ANTIOQUIA
SANTANDER
ARAUCA
CHOCO
BOYACA
CASANARE
VICHADA
CUNDINAMARCA
TOLIMA
HUILA
META
GUAINIA
CAUCA
NARIÑO
GUAVIARE
PUTUMAYO
CAQUETA
VAUPES
OCEANO PACIFICO
Ecuador
Perú
Brasil
AMAZONAS
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL (°C).
NOVIEMBRE.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (°C)
< 8
8 - 12
12 - 16
16 - 18
18 - 20
20 - 22
22 - 24
> 24
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Conforme de Gauss
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.321" Lat Norte
74° 04' 51.300" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1000.000 metros Este
1000.000 metros Norte
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andres y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Peraza Narváez
Ing. Ambiental
© Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización expresa del IDEAM.


Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
LA GUAJIRA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
Panamá
Venezuela
ANTIOQUIA
SANTANDER
ARAUCA
CHOCO
BOYACA
CASANARE
VICHADA
CUNDINAMARCA
TOLIMA
HUILA
META
GUAINIA
CAUCA
NARIÑO
GUAVIARE
PUTUMAYO
CAQUETA
VAUPES
OCEANO PACIFICO
Ecuador
Perú
Brasil
AMAZONAS
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL (°C).
OCTUBRE.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (°C)
< 8
8 - 12
12 - 16
16 - 18
18 - 20
20 - 22
22 - 24
> 24
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Conforme de Gauss
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.321" Lat Norte
74° 04' 51.300" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1000.000 metros Este
1000.000 metros Norte
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andres y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Peraza Narváez
Ing. Ambiental
© Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización expresa del IDEAM.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL (°C).
NOVIEMBRE.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (°C)
< 8
8 - 12
12 - 16
16 - 18
18 - 20
20 - 22
22 - 24
> 24
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Conforme de Gauss
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.321" Lat Norte
74° 04' 51.300" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1000.000 metros Este
1000.000 metros Norte
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andres y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Peraza Narváez
Ing. Ambiental
© Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización expresa del IDEAM.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL (°C).
DICIEMBRE.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (°C)
< 8
8 - 12
12 - 16
16 - 18
18 - 20
20 - 22
22 - 24
> 24
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Conforme de Gauss
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.321" Lat Norte
74° 04' 51.300" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1000.000 metros Este
1000.000 metros Norte
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andres y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Peraza Narváez
Ing. Ambiental
© Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización expresa del IDEAM.

3 HUMEDAD DEL AIRE

Nevado del Ruíz, Manizales

3. HUMEDAD ATMOSFÉRICA

El agua se encuentra presente, en cantidades generalmente grandes, en cualquier parte de la atmósfera, en particular en la estratosfera (primera capa de la atmósfera). Sin embargo, por encontrarse en estado de vapor la mayor parte del tiempo, es invisible; pero cuando ese vapor se condensa y da lugar a la formación de las nubes, el agua es visible. Esta agua entra a la atmósfera por los procesos de evaporación y transpiración y luego es devuelta a la tierra en forma de lluvia, cerrando el ciclo hidrológico.

En meteorología se conoce como "aire húmedo" la mezcla de aire seco más vapor de agua. Es interesante la consideración de la humedad del aire, en forma de vapor, no solo porque es el origen de las precipitaciones, sino a causa de la infinidad de consecuencias, entre ellas las biológicas, que ocasionan sus variaciones temporales.

Para conocer el contenido de humedad en la atmósfera, en meteorología se distinguen las siguientes variables: humedad absoluta, humedad específica, temperatura de rocío o temperatura del punto de rocío, humedad relativa y tensión de vapor. Acá se tratarán las dos últimas.

La tensión de vapor es la presión ejercida por el vapor de agua contenido en un volumen de aire húmedo. Se expresa en Mb o hPa.

La humedad relativa es la relación porcentual entre la masa de vapor contenida actualmente en un volumen de aire y la que tendría el mismo volumen si estuviese saturado a la misma temperatura. Se expresa en porcentaje (%) y varía entre 0 y 100.

Para determinar la humedad relativa se leen los termómetros seco y húmedo y luego se utiliza la fórmula sicrométrica, a partir de la cual se obtiene la tensión de vapor.

3.1 Distribución espacial de la humedad relativa y la tensión de vapor

La distribución de las variables humedad relativa y tensión de vapor en el país, de acuerdo con los respectivos valores promedios multianuales, se muestra en los mapas respectivos. En términos generales, obedece a los siguientes patrones:

Los valores más altos de humedad relativa, superiores al 85%, se registran en la mayor parte de las regiones Pacífica y Amazonia. Este hecho es consecuencia lógica de las altas precipitaciones y ratas de evaporación presentes en estas zonas.

Valores entre 75 y 85% dominan amplias áreas de las regiones Andina, Caribe y Orinoquia. Es de anotar que sobre las laderas de la región Andina existe mayor variabilidad como consecuencia del efecto de la elevación. Se observan valores algo mayores en los niveles medios (1.800 a 2.200 m s. n. m.) y disminución de los valores medios en alturas superiores, así como en el fondo de los valles.

Los menores valores medios de humedad relativa, inferiores al 75%, se presentan en sectores del norte de la región Caribe (La Guajira y cuenca del Cesar), sectores dispersos de la región Andina (alto Magdalena, núcleos aislados del alto Cauca y cuenca del río Chicamocha) y hacia el norte de la Orinoquia.

Por otra parte, la tensión de vapor muestra una dependencia importante con la elevación. Los mayores valores sobre el territorio nacional, superiores a 30 mb (o hPa), se alcanzan en gran parte del centro de la región Caribe, así como en las regiones Pacífica y Orinoquia; mientras los valores más bajos, del orden de 10-15 mb, se presentan en zonas elevadas de la región Andina, en donde se advierte una relación aproximadamente lineal de disminución con la altura.

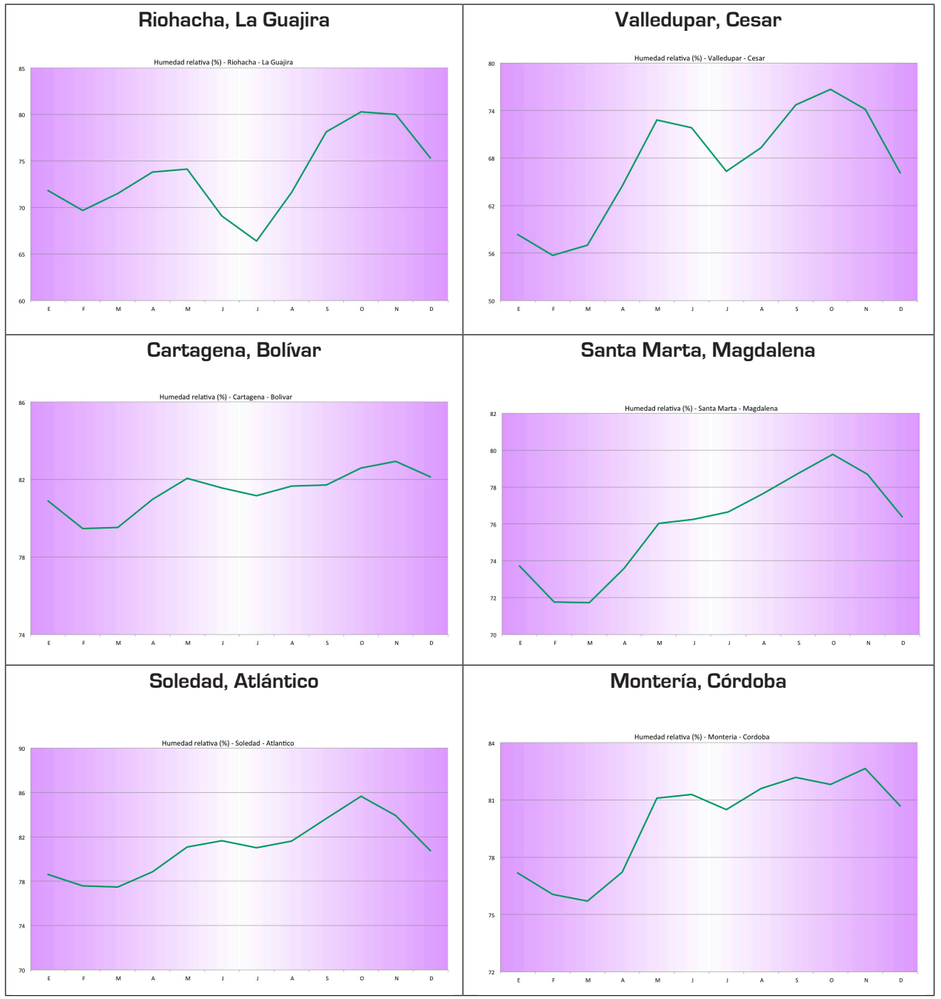
3.2 Distribución temporal de la humedad relativa

3.2.1 Región Caribe

En la alta y media Guajira, la humedad tiene comportamiento bimodal durante el año, con una época principal de bajas humedades en junio-julio-agosto y un segundo mínimo en enero-febrero. En estos meses los valores oscilan entre 60 y 70%. Las humedades más altas se registran en la segunda época de lluvias, especialmente en octubre y noviembre, cuando se alcanzan valores que pueden superar el 80% en promedio.

Sobre la franja litoral y en el resto de la región, la marcha anual es aproximadamente monomodal. Las humedades mínimas se registran en el primer trimestre y luego se presenta un ascenso paulatino hasta alcanzar un máximo en octubre y noviembre, correspondientes a la segunda temporada lluviosa. En algunas zonas, especialmente hacia el interior de la región, se insinúa un leve descenso de las magnitudes medias en julio y agosto. Los valores mensuales durante el año pueden oscilar entre 65 y 85%, en promedio

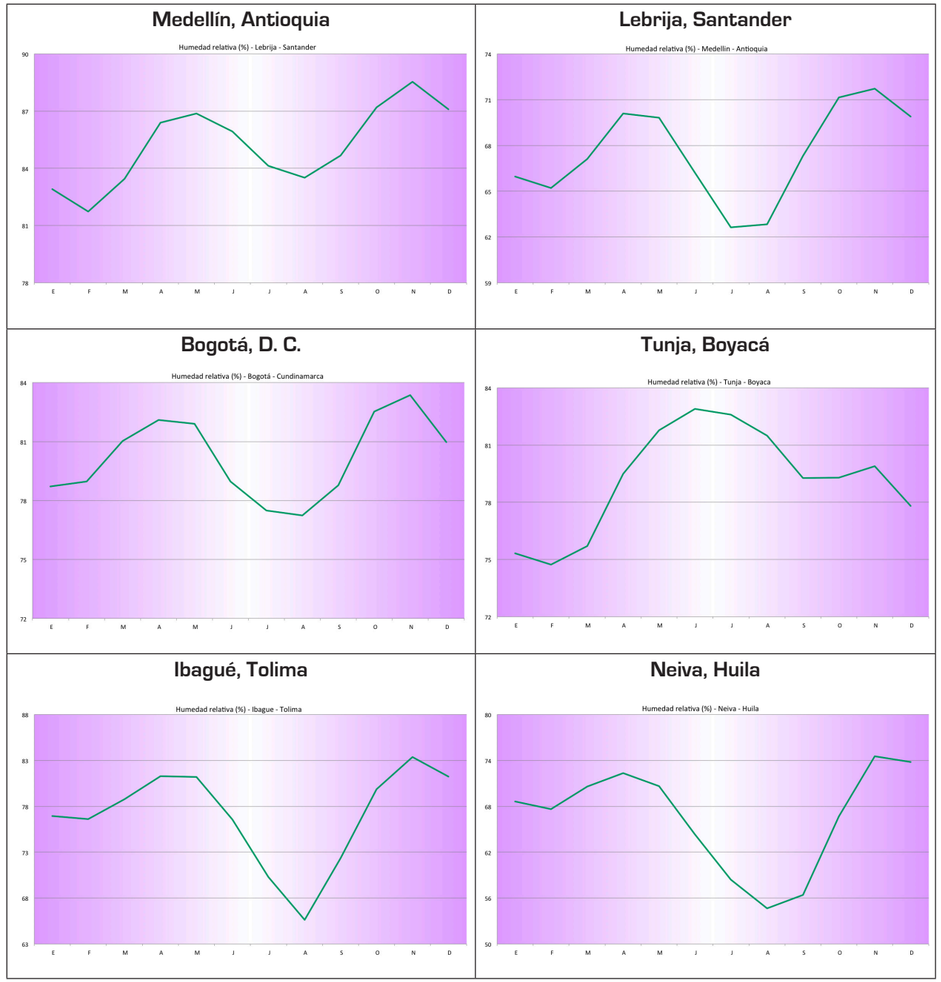
Gráfica 20. Marcha anual de la humedad relativa media en estaciones representativas de la región Caribe

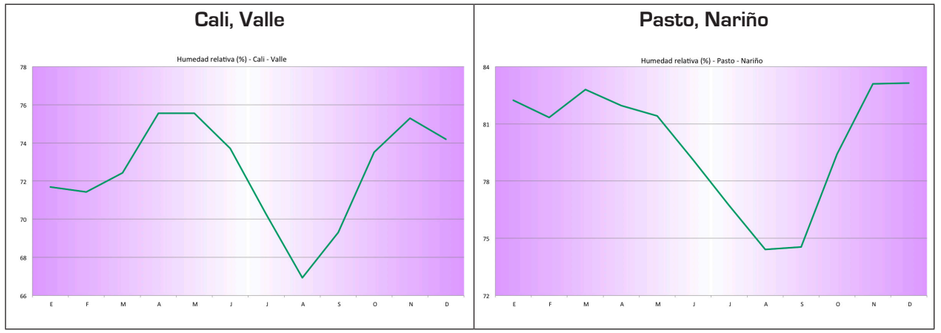


3.2.2 Región Andina

La marcha anual de la humedad es de tipo bimodal en la mayor parte de la región, con una diferencia de 10 a 15% entre el mes más húmedo y el más seco. Los meses de menor humedad generalmente son julio y agosto, aunque en los Santanderes y en el altiplano cundiboyacense los menores valores pueden presentarse en enero y febrero. La época de humedades máximas corresponde a los meses de la segunda temporada lluviosa en casi toda la región.

Gráfica 21. Marcha anual de la humedad relativa media en estaciones representativas de la región Andina

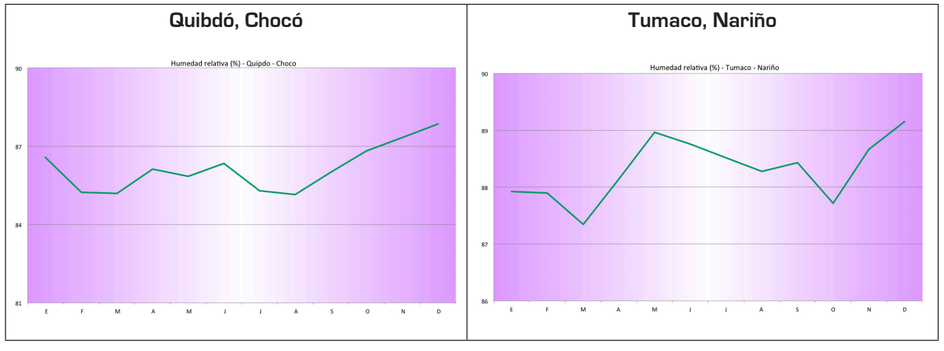




3.2.3 Región Pacífica

En esta región, al igual que en la Amazonia, la humedad del aire se mantiene durante todo el año en valores promedio mayores al 85%. La estacionalidad no es significativa, aunque tiende a registrar valores ligeramente más altos hacia final de año.

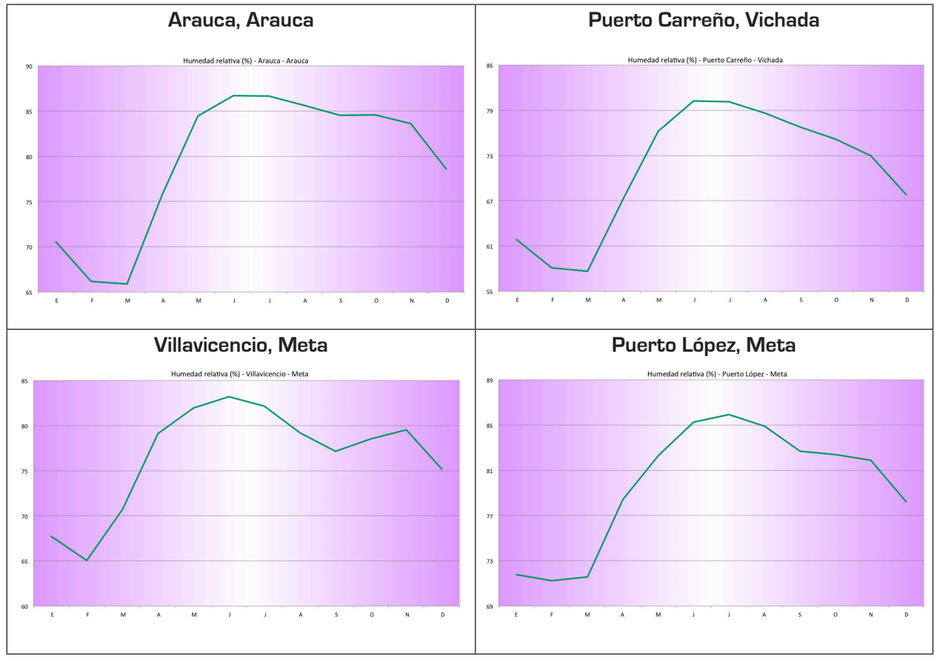
Gráfica 22. Marcha anual de la humedad relativa media en estaciones representativas de la región Pacífica



3.2.4 Orinoquia

La marcha anual de la humedad es de tipo monomodal. Los menores valores medios, en el rango de 60 a 65%, se registran de enero a marzo, coincidentes con la larga sequía estacional de la región. Luego se registra un pronunciado ascenso en abril y mayo hasta llegar a los valores máximos anuales durante junio y julio; en agosto comienza un lento descenso hasta diciembre, mes en el cual ocurre la transición a valores bajos.

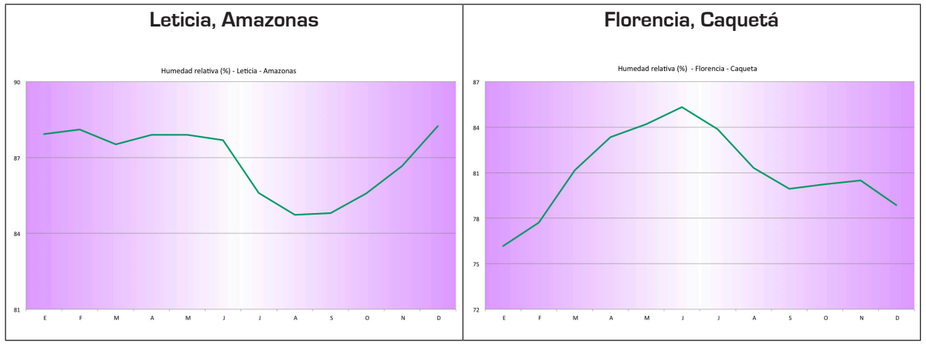
Gráfica 23. Marcha anual de la humedad relativa media en estaciones representativas de la región Orinoquia

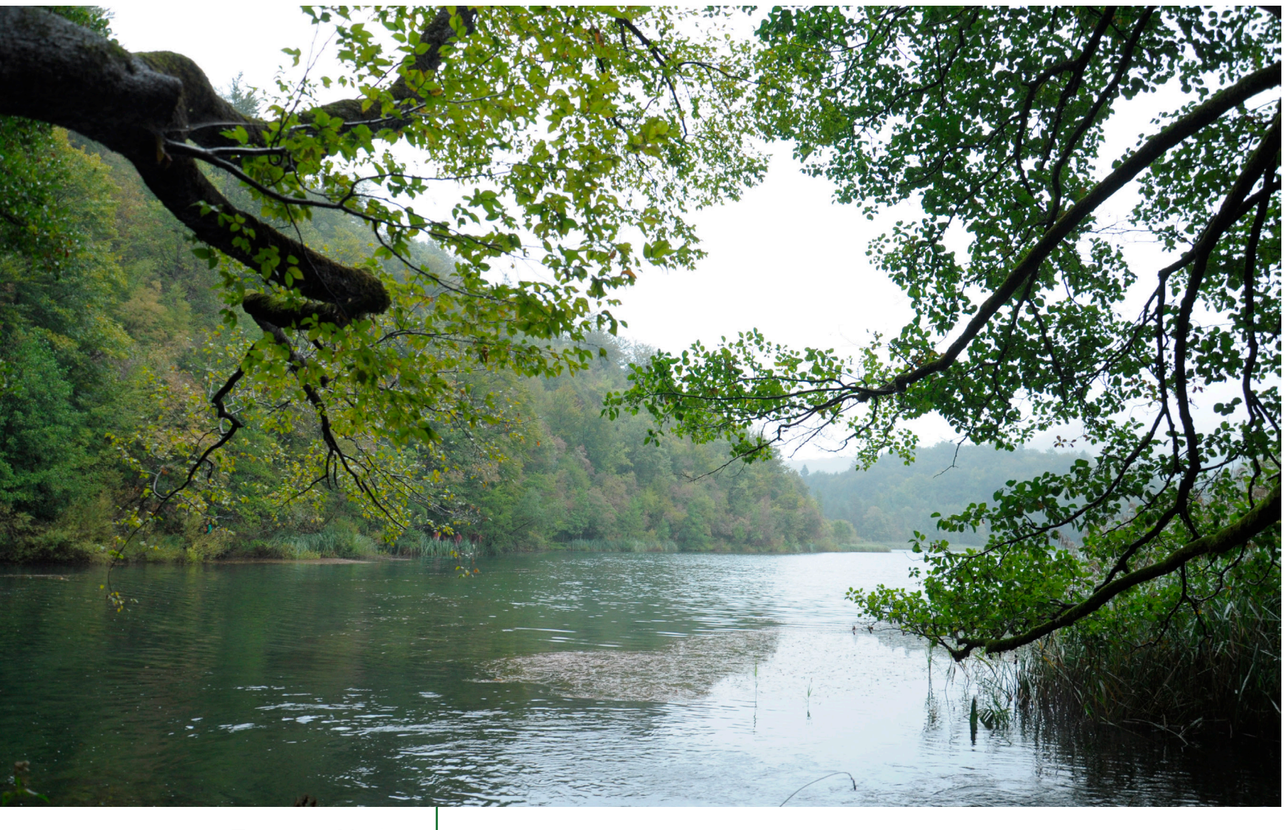


3.2.5 Amazonia

En gran parte de la región, la humedad se mantiene en valores cercanos a la saturación (> 85%) durante buena parte del año. La amplitud intermensual disminuye en comparación con otras regiones del país, como la Andina y Caribe, especialmente en la parte central de la región. Sobre el Trapecio Amazónico se aprecia un descenso de la humedad promedio hacia mitad de año como consecuencia de la disminución de lluvias que normalmente se registra en esta época del año. Hacia el piedemonte, la humedad registra mayor variabilidad y durante el año oscila entre un mínimo del 75% en enero-febrero y un máximo del 85 % en junio-julio.

Gráfica 24. Marcha anual de la humedad relativa media en estaciones representativas de la región Amazonia





Tumaco, Nariño

Tabla 21. Humedad relativa promedio multianual

Código	Cat	Nombre Estación	Municipio	Departamento	Altitud	Longitud	Latitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
48015010	SP	Apto Vásquez Cobo	Leticia	Amazonas	84	-69,944	-4,199	88	88	88	88	88	88	86	85	85	86	87	88	87
27015070	SP	Apto Olaya Herrera	Medellín	Antioquia	1490	-75,589	6,221	66	65	67	70	70	66	63	63	67	71	72	70	67
12015020	AM	Uniban	Apartado	Antioquia	23	-76,651	7,826	86	84	84	86	88	88	88	88	87	87	87	88	87
37055010	SP	Apto Arauca	Arauca	Arauca	128	-70,738	7,069	71	66	66	76	84	87	87	86	85	85	84	79	80
29045020	SP	Apto E Cortissoz	Soledad	Atlántico	14	-74,774	10,895	79	78	77	79	81	82	81	82	84	86	84	81	81
14015020	SP	Apto Rafael Núñez	Cartagena	Bolívar	2	-75,521	10,450	81	79	80	81	82	82	81	82	82	83	83	82	81
24035130	CP	U P T C	Tunja	Boyacá	2690	-73,350	5,567	75	75	76	80	82	83	83	82	79	79	80	78	79
24035340	CP	Apto A Lleras C	Sogamoso	Boyacá	2500	-72,968	5,677	72	72	74	77	78	77	77	77	77	77	77	74	76
26155110	SP	Apto La Nubia	Manizales	Caldas	2062	-75,435	5,020	83	81	83	84	84	84	81	81	84	86	86	84	83
44035020	SS	Apto G Artunduaga	Florencia	Caquetá	244	-75,560	1,589	76	78	81	83	84	85	84	81	80	80	81	79	81
35215010	CP	Apto Yopal	Yopal	Casanare	325	-72,383	5,317	60	61	64	78	82	84	83	81	80	78	76	69	75
26035030	SP	Apto G L Valencia	Popayán	Cauca	1757	-76,612	2,456	79	79	79	81	80	77	72	69	73	79	82	83	78
28035030	SP	Apto Alfonso López	Valledupar	Cesar	138	-73,251	10,429	58	56	57	64	73	72	66	69	75	77	74	66	67
11045010	SP	Apto El Caraño	Quibdó	Choco	53	-76,639	5,696	87	85	85	86	86	86	85	85	86	87	87	88	86
13085040	SS	Apto Los Garzones	Montería	Córdoba	36	-75,835	8,831	77	76	76	77	81	81	81	82	82	82	83	81	80
21205790	SP	Apto Eldorado P1-2	Bogotá	Cundinamarca	2547	-74,142	4,696	79	79	81	82	82	79	78	77	79	83	83	81	80
21195120	CP	Ita Valsalice	Fusagasugá	Cundinamarca	1460	-74,396	4,396	78	78	82	83	83	81	80	77	76	79	81	82	80
31095010	AM	Pto Inírida	Inírida	Guainía	100	-67,932	3,868	81	79	79	84	87	87	86	85	83	83	83	82	84
32105070	CO	San José Guaviare	San José del Guaviare	Guaviare	165	-72,647	2,553	80	80	82	87	89	90	89	88	86	86	87	84	86
21115020	SS	Apto Benito Salas	Neiva	Huila	439	-75,293	2,949	69	68	71	72	71	64	58	55	56	67	75	74	66
15065010	SP	Apto Alm Padilla	Riohacha	La Guajira	4	-72,933	11,533	72	70	72	74	74	69	66	72	78	80	80	75	73
15015050	SP	Apto. Simón Bolívar	Sta Marta	Magdalena	4	-74,233	11,133	74	72	72	74	76	76	77	78	79	80	79	76	76
25025090	SP	Apto Las Flores	El Banco	Magdalena	34	-73,971	9,046	71	69	70	73	76	77	75	75	77	78	78	75	74
35035020	SP	Apto Vanguardia	Villavicencio	Meta	423	-73,620	4,163	68	65	71	79	82	83	82	79	77	79	80	75	77
52045010	AM	Obonuco	Pasto	Nariño	2871	-77,306	1,201	82	81	83	82	81	79	77	74	75	79	83	83	80
52055010	SP	Apto San Luis	Aldana	Nariño	2961	-77,678	0,857	83	83	84	85	85	85	84	82	81	82	83	84	83
16015010	SP	Apto Camilo Daza	Cúcuta	Norte Santander	250	-72,530	7,781	76	74	75	76	71	64	62	61	65	72	78	79	71
44015040	CO	Mocoa Acueducto	Mocoa	Putumayo	650	-76,652	1,157	85	84	86	86	87	88	87	84	82	82	83	85	85
26125060	SP	Apto El Edén	Armenia	Quindío	1247	-75,770	4,458	80	79	80	82	83	82	79	77	80	82	82	81	80
26135040	SP	Apto Matecaña	Pereira	Risaralda	1367	-75,738	4,818	75	74	76	79	79	78	75	74	76	79	79	77	77
17015010	SP	Apto Sesquicentenario	San Andrés	San Andrés y Providencia	1	-81,704	12,584	81	80	79	81	84	85	85	84	84	84	83	81	83
23195130	SP	Apto Palonegro	Lebrija	Santander	1189	-73,187	7,129	83	82	83	86	87	86	84	84	85	87	89	87	85
23155030	SP	Apto Yariguies	Barrancabermeja	Santander	126	-73,809	7,026	74	73	77	81	82	81	78	79	81	83	83	80	79
25025080	SS	Apto Rafael Barvo	Corozal	Sucre	166	-75,285	9,333	76	76	76	78	82	83	82	82	84	84	83	80	80
21245040	SS	Apto Perales	Ibagué	Tolima	928	-75,144	4,430	77	77	79	81	81	77	70	66	72	80	83	81	77
21185020	AM	Nataima	Espinal	Tolima	431	-74,960	4,188	69	69	70	75	76	71	63	58	64	71	75	74	70
26055070	CP	Univ del Valle	Cali	Valle	1004	-76,535	3,379	72	71	72	76	76	74	70	67	69	74	75	74	72
53115010	SP	Apto Buenaventura	Buenaventura	Valle del Cauca	14	-76,992	3,820	89	88	88	88	89	88	89	89	89	89	89	89	89
38015030	SP	Apto Pto Carreño	Puerto Carreño	Vichada	50	-67,499	6,167	62	58	58	67	76	80	80	79	77	75	73	68	71

Convenciones
mm: milímetros de lluvia
Cat: Categoría de estación meteorológica
SP: Sinóptica principal
SS: Sinóptica secundaria

AM: Agrometeorológica
CP: Climatológica principal
CO: Climatológica secundaria

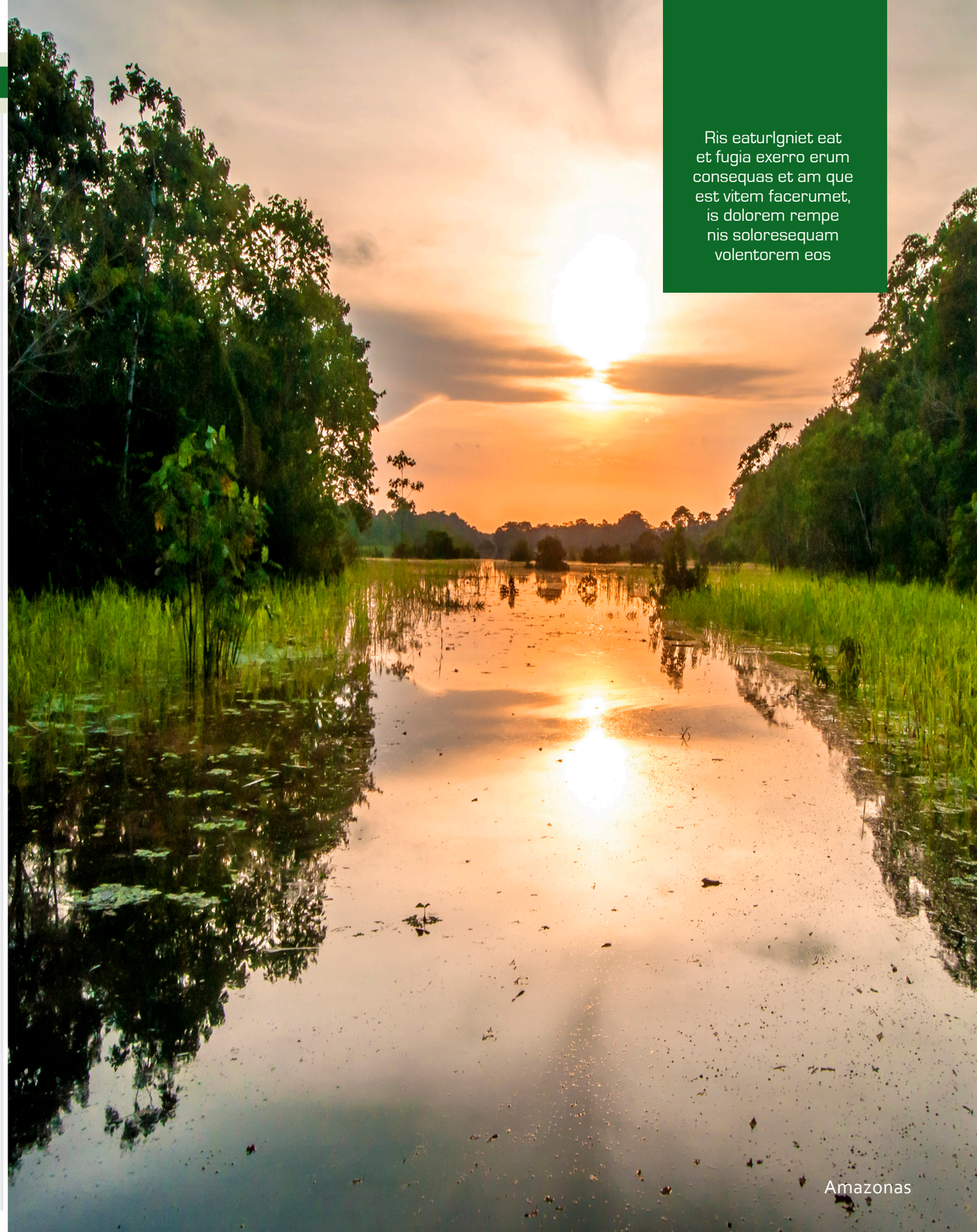
Tabla 22. Tensión de vapor promedio multianual

Código	Cat	Nombre Estación	Municipio	Departamento	Altitud	Longitud	Latitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
48015010	SP	Apto Vásquez Cobo	Leticia	Amazonas	84	-69,944	-4,199	29,5	29,5	29,6	29,5	29,1	28,0	27,3	27,8	28,6	29,4	29,6	29,7	29,0
27015070	SP	Apto Olaya Herrera	Medellín	Antioquia	1490	-75,589	6,221	17,2	17,3	17,8	18,4	18,5	17,7	16,8	16,9	17,5	18,0	18,2	17,9	17,7
12015020	AM	Uniban	Apartado	Antioquia	23	-76,651	7,826	29,6	29,0	29,7	30,4	30,8	30,7	30,5	30,5	30,3	30,0	29,8	30,1	30,1
37055010	SP	Apto Arauca	Arauca	Arauca	128	-70,738	7,069	24,9	24,4	25,0	27,5	29,1	28,5	28,4	28,7	29,1	29,5	29,3	27,3	27,6
29045020	SP	Apto E Cortissoz	Soledad	Atlántico	14	-74,774	10,895	27,6	27,4	28,1	29,6	31,1	31,4	30,7	31,1	31,3	31,3	30,8	29,1	29,9
14015020	SP	Apto Rafael Núñez	Cartagena	Bolívar	2	-75,521	10,450	28,3	28,0	28,6	30,3	31,6	31,8	31,3	31,6	31,4	31,2	31,1	29,6	30,4
24035130	CP	U P T C	Tunja	Boyacá	2690	-73,350	5,567	11,2	11,4	11,8	12,5	12,6	12,2	11,7	11,7	11,6	12,0	12,3	11,8	11,9
24035340	CP	Apto A Lleras C	Sogamoso	Boyacá	2500	-72,968	5,677	11,0	11,3	11,9	12,7	12,9	12,4	12,0	12,0	12,0	12,4	12,6	11,7	12,1
26155110	SP	Apto La Nubia	Manizales	Caldas	2062	-75,435	5,020	16,0	16,0	16,4	16,6	16,6	16,3	15,9	16,0	16,2	16,2	16,2	16,1	16,2
44035020	SS	Apto G Artunduaga	Florencia	Caquetá	244	-75,560	1,589	26,4	26,5	27,0	27,2	27,1	26,4	25,6	25,8	26,1	26,6	26,9	27,0	26,6
35215010	CP	Apto Yopal	Yopal	Casanare	325	-72,383	5,317	23,2	23,6	24,6	27,0	27,4	26,8	26,1	25,6	26,6	26,8	26,7	25,0	25,8
26035030	SP	Apto G L Valencia	Popayán	Cauca	1757	-76,612	2,456	17,4	17,6	17,7	17,9	17,6	16,7	15,6	15,2	15,9	17,0	17,6	17,9	17,0
28035030	SP	Apto Alfonso López	Valledupar	Cesar	138	-73,251	10,429	22,4	22,2	23,1	25,9	28,3	28,2	26,7	27,4	27,9	28,1	27,3	24,8	26,1
11045010	SP	Apto El Caraño	Quibdó	Choco	53	-76,639	5,696	29,5	29,6	29,7	30,3	30,1	30,0	29,6	29,6	29,5	29,4	29,3	29,7	29,7
13085040	SS	Apto Los Garzones	Montería	Córdoba	36	-75,835	8,831	28,6	28,5	28,8	29,9	30,8	30,9	30,5	30,5	30,3	30,1	30,1	29,6	29,9
21205790	SP	Apto Eldorado P1-2	Bogotá	Cundinamarca	2547	-74,142	4,696	11,7	12,1	12,6	13,1	13,1	12,4	11,8	11,8	12,0	12,7	12,9	12,3	12,4
21195120	CP	Ita Valsalice	Fusagasugá	Cundinamarca	1460	-74,396	4,396	18,7	18,9	19,6	19,8	19,8	19,1	18,8	18,5	18,4	19,5	19,2	19,5	19,2
31095010	AM	Pto Inírida	Inírida	Guainía	100	-67,932	3,868	28,6	28,6	28,8	29,4	29,4	28,9	28,3	28,6	29,1	29,0	29,3	28,8	28,9
32105070	CO	San José Guaviare	San José del Guaviare	Guaviare	165	-72,647	2,553	27,2	27,0	28,1	28,7	28,6	28,0	27,5	27,7	28,1	28,3	28,7	28,0	28,0
21115020	SS	Apto Benito Salas	Neiva	Huila	439	-75,293	2,949	24,5	24,5	25,1	25,4	25,0	23,1	21,2	20,7	21,4	23,8	25,6	25,6	23,8
15065010	SP	Apto Alm Padilla	Riohacha	La Guajira	4	-72,933	11,533	24,9	24,5	25,7	27,7	28,9	28,4	27,5	28,9	30,2	30,1	29,3	26,8	27,8
15015050	SP	Apto. Simón Bolívar	Santa Marta	Magdalena	4	-74,233	11,133	26,4	26,5	27,4	29,2	30,5	30,6	30,1	30,3	30,2	30,2	29,4	27,9	29,1
25025090	SP	Apto Las Flores	El Banco	Magdalena	34	-73,971	9,046	27,1	27,1	28,0	28,5	29,2	29,5	29,0	29,1	29,0	29,2	28,9	28,1	28,5
35035020	SP	Apto Vanguardia	Villavicencio	Meta	423	-73,620	4,163	23,0	22,6	24,3	25,7	25,8	25,3	24,5	24,6	24,8	25,3	25,6	24,6	24,7
52045010	AM	Obonuco	Pasto	Nariño	2871	-77,306	1,201	12,2	12,2	12,5	12,6	12,6	11,9	11,2	10,9	11,2	12,0	12,4	12,5	12,0
52055010	SP	Apto San Luis	Aldana	Nariño	2961	-77,678	0,857	10,9	10,9	11,1	11,4	11,3	10,9	10,2	10,0	10,1	10,7	11,1	11,2	10,8
16015010	SP	Apto Camilo Daza	Cúcuta	Norte de Santander	250	-72,530	7,781	24,6	24,7	25,4	26,6	25,9	23,6	22,9	23,4	24,4	25,8	26,6	25,7	25,0
44015040	CO	Mocoa Acueducto	Mocoa	Putumayo	650	-76,652	1,157	24,4	24,3	24,4	24,2	23,9	23,5	22,7	22,7	23,0	23,7	24,2	24,4	23,8
26125060	SP	Apto El Edén	Armenia	Quindío	1247	-75,770	4,458	20,7	20,8	20,9	21,3	21,5	21,2	20,7	20,5	20,6	20,8	20,9	20,9	20,9
26135040	SP	Apto Matecaña	Pereira	Risaralda	1367	-75,738	4,818	19,2	19,3	19,5	20,0	20,1	19,8	19,2	18,9	19,2	19,3	19,5	19,5	19,4
17015010	SP	Apto Sesquicentenario	San Andrés	San Andrés y Providencia	1	-81,704	12,584	28,5	28,2	28,4	29,9	31,8	32,5	32,2	32,2	32,0	31,4	30,5	29,5	30,6
23195130	SP	Apto Palonegro	Lebrija	Santander	1189	-73,187	7,129	21,0	21,1	21,6	22,3	22,4	22,1	21,5	21,5	21,5	21,7	22,0	21,7	21,7
23155030	SP	Apto Yariguies	Barrancabermeja	Santander	126	-73,809	7,026	27,7	27,9	28,8	29,8	29,9	29,7	28,9	28,9	29,0	29,1	29,4	29,0	29,0
25025080	SS	Apto Rafael Barvo	Corozal	Sucre	166	-75,285	9,333	27,8	28,1	28,7	29,7	30,3	30,2	30,1	30,1	29,7	29,6	29,4	28,8	29,3
21245040	SS	Apto Perales	Ibagué	Tolima	928	-75,144	4,430	22,3	22,6	23,1	23,6	23,7	22,7	21,1	20,4	21,8	22,8	23,4	23,0	22,5
21185020	AM	Nataima	Espinal	Tolima	431	-74,960	4,188	25,8	25,8	26,0	26,9	27,0	25,7	23,3	22,7	24,2	25,7	26,7	26,7	25,6
26055070	CP	Univ del Valle	Cali	Valle	1004	-76,535	3,379	21,6	21,7	22,0	22,6	22,7	22,1	21,3	20,6	21,1	21,7	21,9	21,9	21,8
53115010	SP	Apto Buenaventura	Buenaventura	Valle del Cauca	14	-76,992	3,820	29,5	29,7	30,0	30,1	30,3	29,7	29,6	29,6	29,6	29,4	29,4	29,4	29,7
38015030	SP	Apto Pto Carreño	Puerto Carreño	Vichada	50	-67,499	6,167	24,8	24,4	24,7	26,9	28,2	28,1	27,7	27,8	28,0	28,3	28,1	26,5	27,0

Convenciones
mm: milímetros de lluvia
Cat: Categoría de estación meteorológica
SP: Sinóptica principal
SS: Sinóptica secundaria

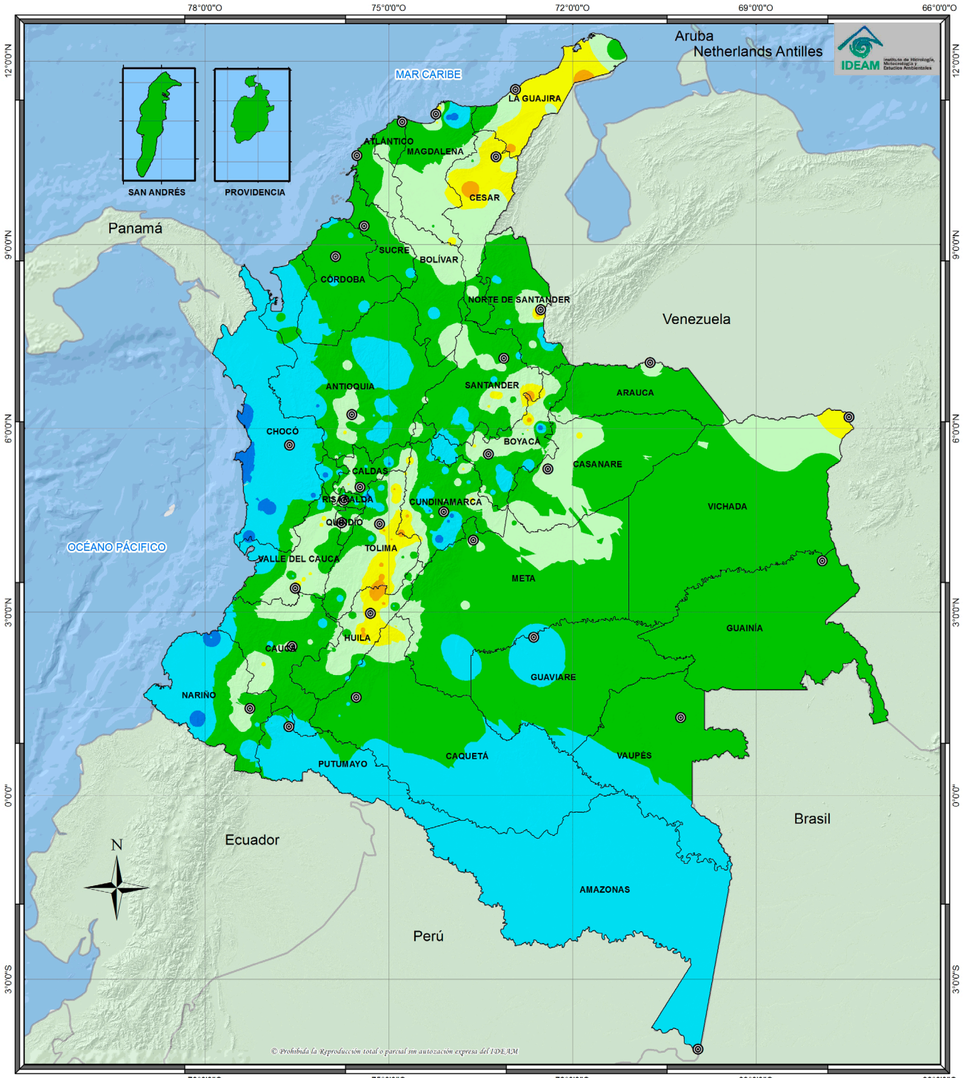
AM: Agrometeorológica
CP: Climatológica principal
CO: Climatológica secundaria

Ris eaturlgniet eat et fugia exerro erum consequas et am que est vitem facerumet, is dolorem rempe nis soloresequam volentorem eos



Amazonas

Mapa 13. Humedad relativa promedio anual



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

MAPA DE HUMEDAD RELATIVA ANUAL
PROMEDIO MULTIANUAL (1981 - 2010)

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2014

Leyenda (%)

- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80
- 80 - 85
- 85 - 90
- 90 - 95

Convenciones

- Ciudades Principales

Límites

- Límite Departamental
- Límite Internacional
- Límite Marítimo

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46,3215" Lat.Norte 77° 04' 39,0285" Long.Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

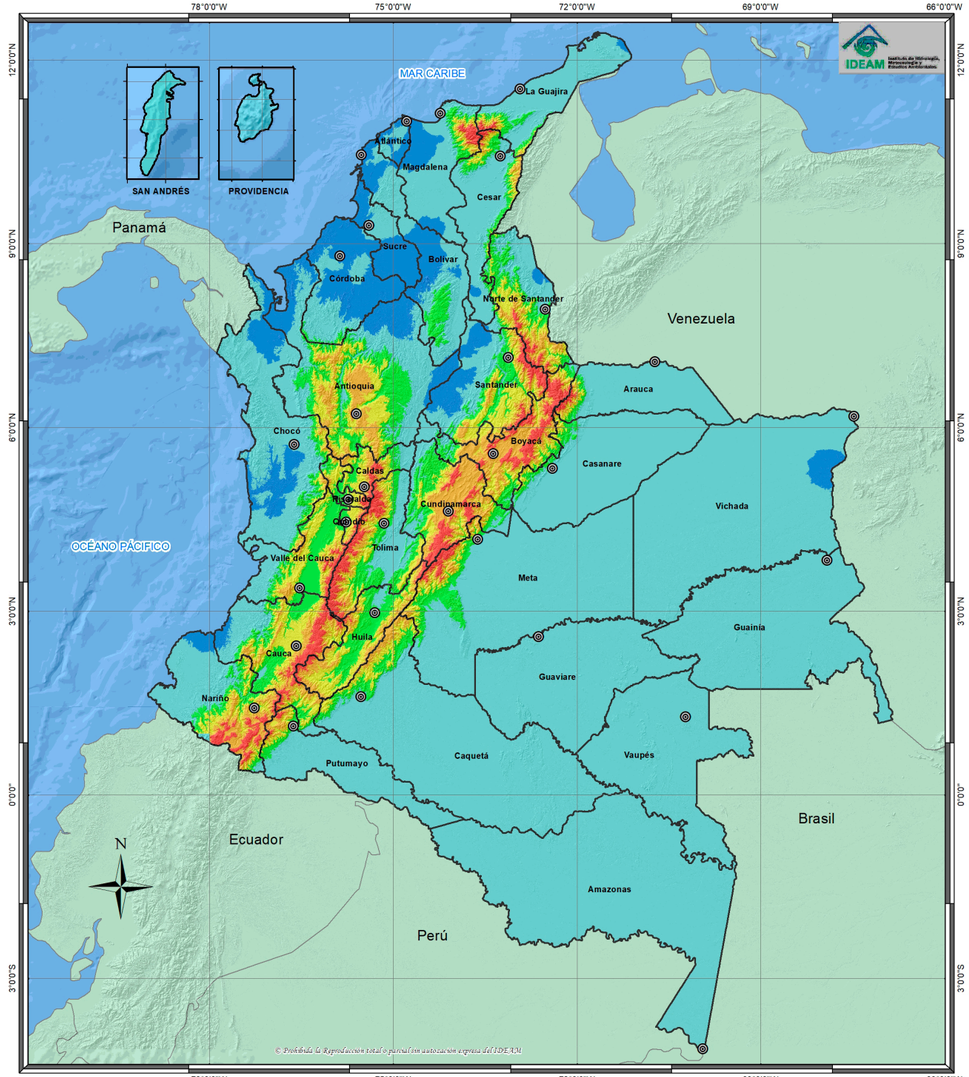
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC

Elaborado Por: William Leonardo Peraza Herrera
Ing. Ambiental

© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del Ideam

Mapa 14. Tensión de vapor promedio anual



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

TENSIÓN DE VAPOR
MEDIA ANUAL
PROMEDIO MULTIANUAL (1981 - 2010)

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2014

Leyenda (hPa)

- < 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 25
- 25 - 30
- > 30

Convenciones

- Ciudades Principales

Límites

- Límite Departamental
- Límite Internacional
- Límite Marítimo

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46,3215" Lat.Norte 77° 04' 39,0285" Long.Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC

Elaborado Por: William Leonardo Peraza Herrera
Ing. Ambiental

© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del Ideam

4 EVAPORACIÓN

Chocó, Quibdó

4. EVAPORACIÓN

El vapor ingresa a la atmósfera por los procesos de evaporación y transpiración y luego regresa a la tierra en forma de lluvia, cerrando el ciclo hidrológico.

En meteorología, se entiende por evaporación la emisión de vapor desde una superficie líquida de agua libre, a temperatura inferior al punto de ebullición. El instrumento utilizado para medir la cantidad de agua evaporada es el tanque de evaporación (TEV). La diferencia del nivel del tanque en dos lecturas sucesivas es la cantidad de evaporación, expresada en milímetros de agua evaporada (mm). En el caso de que se presenten precipitaciones, el total de lluvia se suma a la diferencia de tales lecturas, obteniéndose así el total de agua evaporada en ese periodo. En las estaciones climatológicas se mide el nivel del tanque todos los días a las 07 horas.

La diferencia entre la lectura del nivel del agua en el tanque de un día cualquiera y la del día siguiente es la evaporación diaria, expresada en mm/día. La suma de los valores diarios da lugar a la evaporación total mensual, y la sumatoria de los respectivos valores mensuales corresponde a la evaporación total anual.

4.1 Distribución espacial de la evaporación

El mapa muestra la distribución de la evaporación total media anual en Colombia. Se presentan cuatro zonas con evaporaciones especialmente significativas, a saber:

- Norte y centro de la región Caribe (La Guajira, Atlántico, Magdalena y norte de Cesar).
- Valle del alto Magdalena (Tolima y norte de Huila).
- Valle del Patía.
- Norte y noroccidente de la Orinoquia (sectores de Vichada, Arauca y Casanare).

En estas zonas, la evaporación anual supera los 1.500 mm y puede alcanzar más de 2.000 en sectores de La Guajira.

Las menores cantidades de evaporación se presentan a lo largo del litoral Pacífico y en la alta montaña, especialmente en lugares con más de 2.000 m s. n. m. En estas regiones la evaporación no supera los 700 mm anuales.

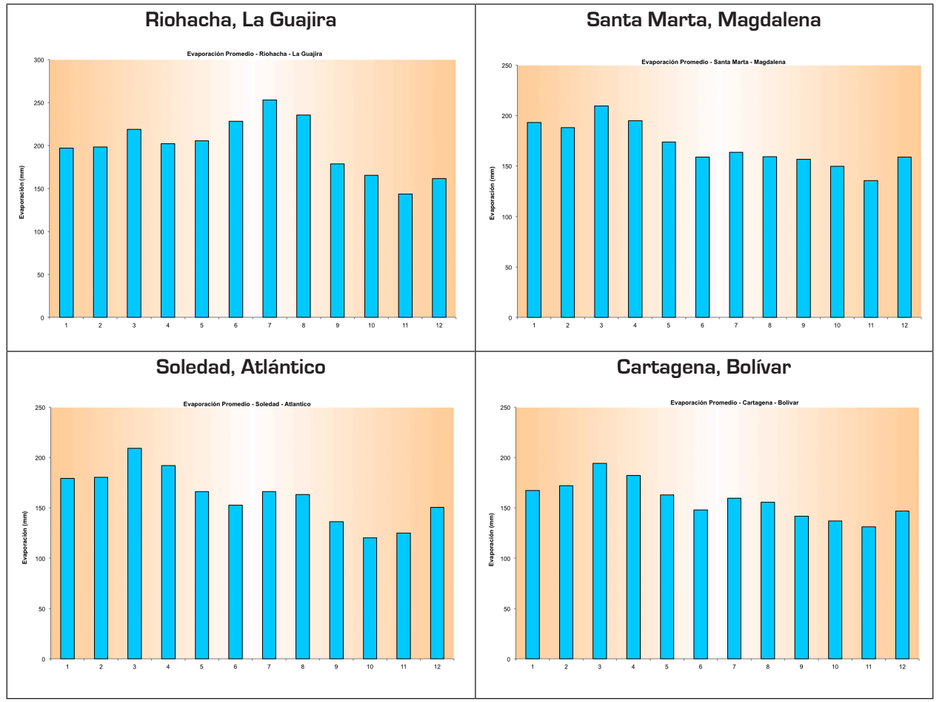
En buena parte del resto del país, los volúmenes de evaporación predominantes oscilan entre 900 y 1.100 mm al año.

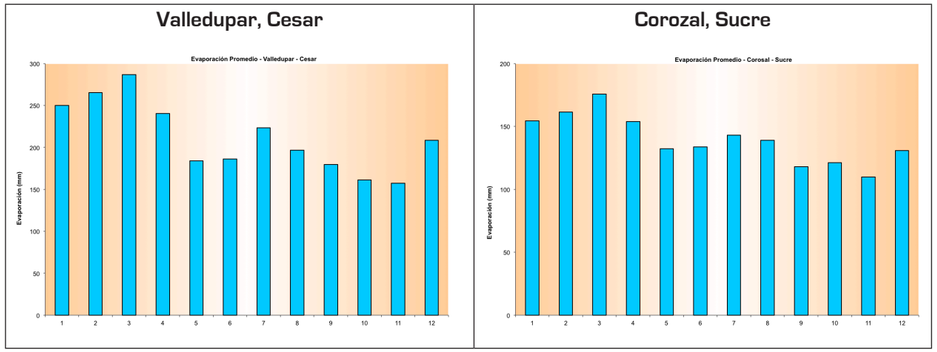
4.2 Distribución temporal

4.2.1 Región Caribe

Registra altas evaporaciones en las temporadas secas. Los mayores valores se registran hacia los primeros meses del año, con promedios superiores a los 6 mm diarios. Los menores se presentan en la segunda temporada lluviosa, en octubre y noviembre, en los cuales la evaporación diaria baja a 4 o 5 mm diarios aproximadamente. Aunque no son muy apreciables, es posible notar un segundo máximo en julio y agosto y un mínimo secundario hacia los meses lluviosos del primer semestre.

Gráfica 25. Marcha anual de la evaporación media en estaciones representativas de la región Caribe





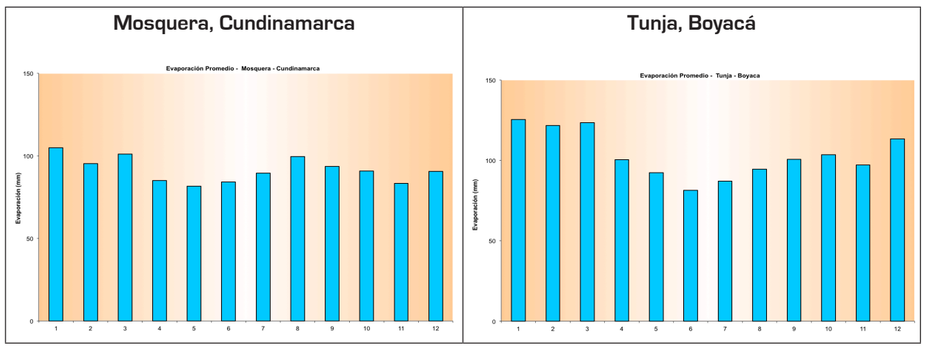
4.2.2 Región Andina

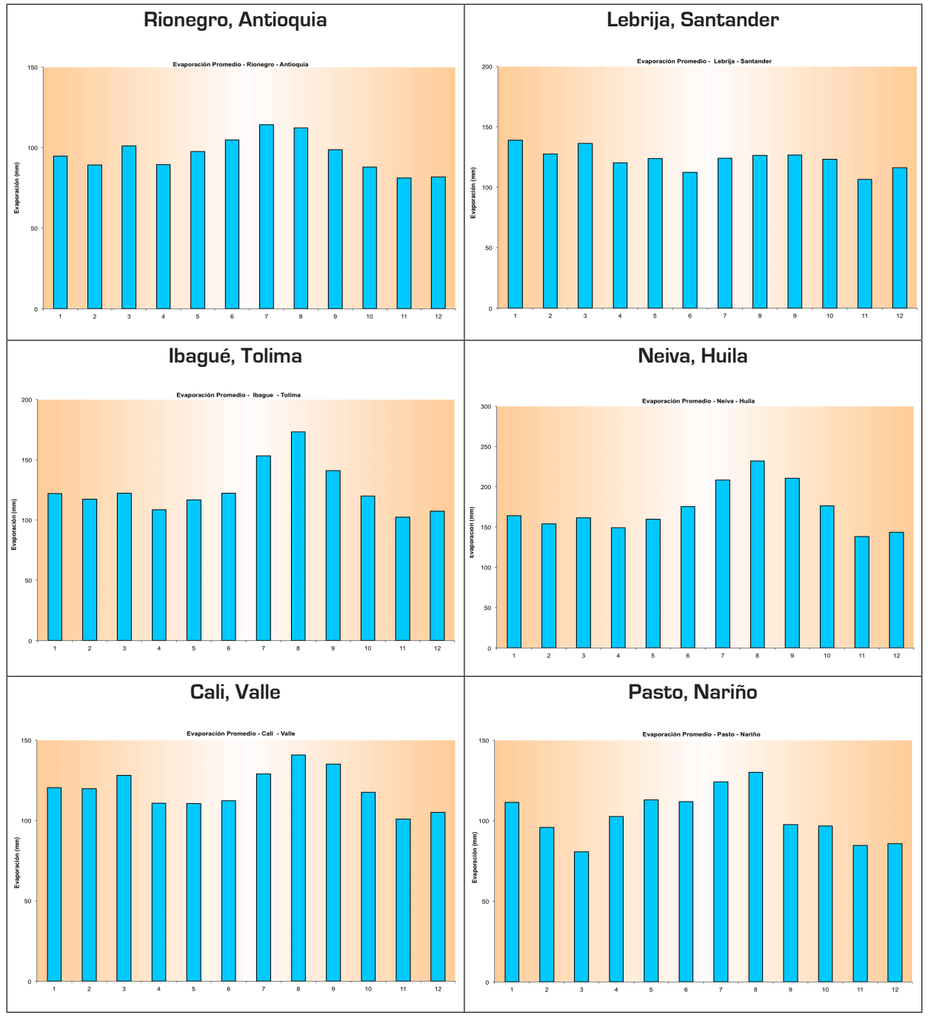
En el norte y centro de la región (Santanderes, Antioquia, Eje Cafetero, Cundinamarca y Boyacá) se nota un máximo de evaporación durante el primer trimestre del año y mínimos en los meses más lluviosos de octubre-septiembre y abril-mayo.

En el sur de la región, los mayores valores tienden a presentarse en julio, agosto y septiembre y los mínimos mensuales en octubre y noviembre, aunque en ciertos casos se notan bajas apreciables en marzo o abril.

En la región, los valores máximos pueden generalmente oscilar alrededor de los 5 mm diarios; los mínimos son del orden de los 3 mm diarios, en promedio.

Gráfica 26. Marcha anual de la evaporación media en estaciones representativas de la región Andina



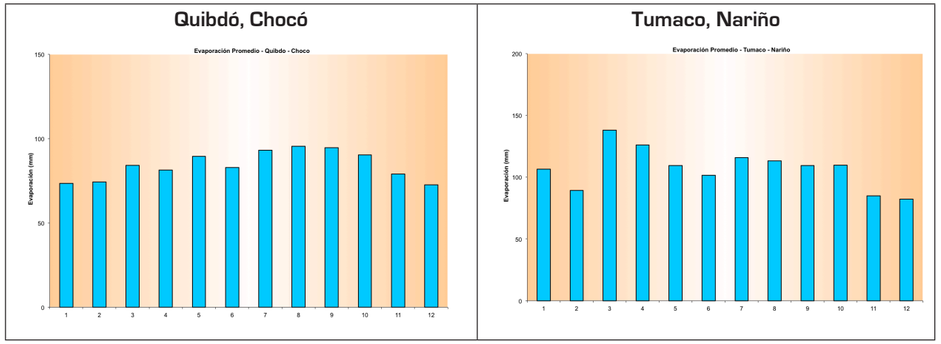


4.2.3 Región Pacífica

En el norte y centro de la región no se presenta variabilidad intermensual significativa; generalmente, los valores son bajos, oscilan entre 2 y 3 mm diarios en promedio. Comúnmente, los valores a mitad de año son ligeramente superiores a los del primer trimestre.

Hacia el extremo sur de la región, noviembre, diciembre, enero y febrero presentan los valores más bajos, con algo menos de 3 mm diarios; mientras que en marzo y abril tienen lugar las mayores evaporaciones del año, con registros cercanos a los 4 mm diarios en promedio.

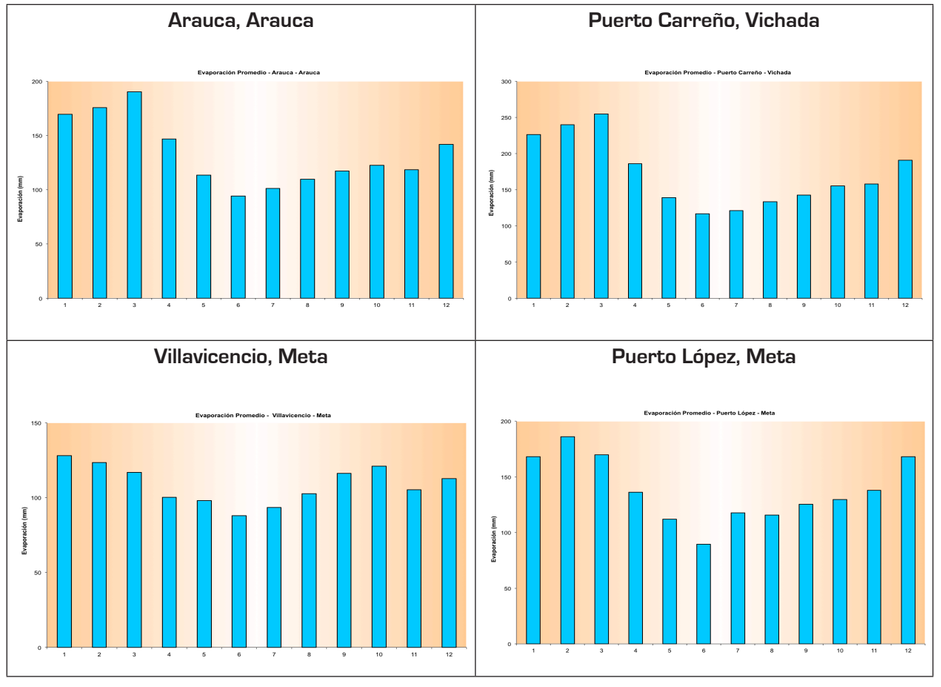
Gráfica 27. Marcha anual de la evaporación media en estaciones representativas de la región Pacífica



4.2.4 Orinoquia

En esta región existe una estacionalidad muy marcada, especialmente en las áreas planas, con registros máximos significativos, alrededor de 6 mm diarios, en los tres primeros meses del año y mínimos en junio y julio, cuando se registran 3 mm diarios en promedio.

Gráfica 28. Marcha anual de la evaporación media en estaciones representativas de la región Orinoquia



4.2.5 Amazonia

En la Amazonia, los valores son notoriamente menores. Hacia el piedemonte, los máximos y mínimos tienen lugar durante el primer trimestre y a mediados de año, respectivamente. Las cantidades de evaporación oscilan entre 3 y 5 mm diarios en promedio durante el año.

Hacia el Trapecio Amazónico y en general al sur del Ecuador, la distribución es inversa y registra valores medios típicos de entre 3 y 4 mm por día.

Gráfica 29. Marcha anual de la evaporación media en estaciones representativas de la región Amazonia

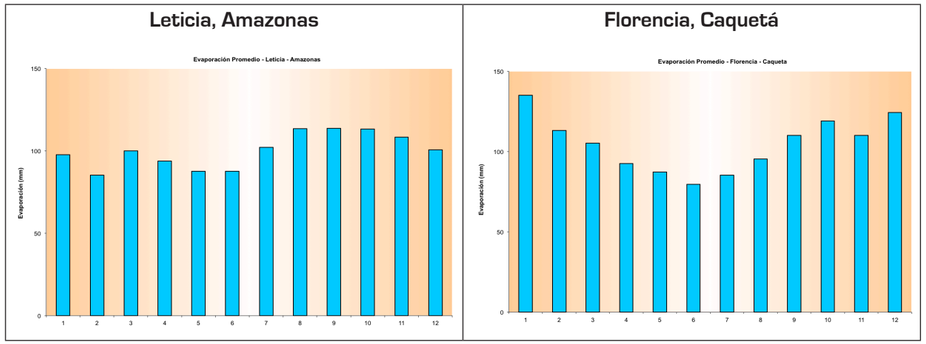


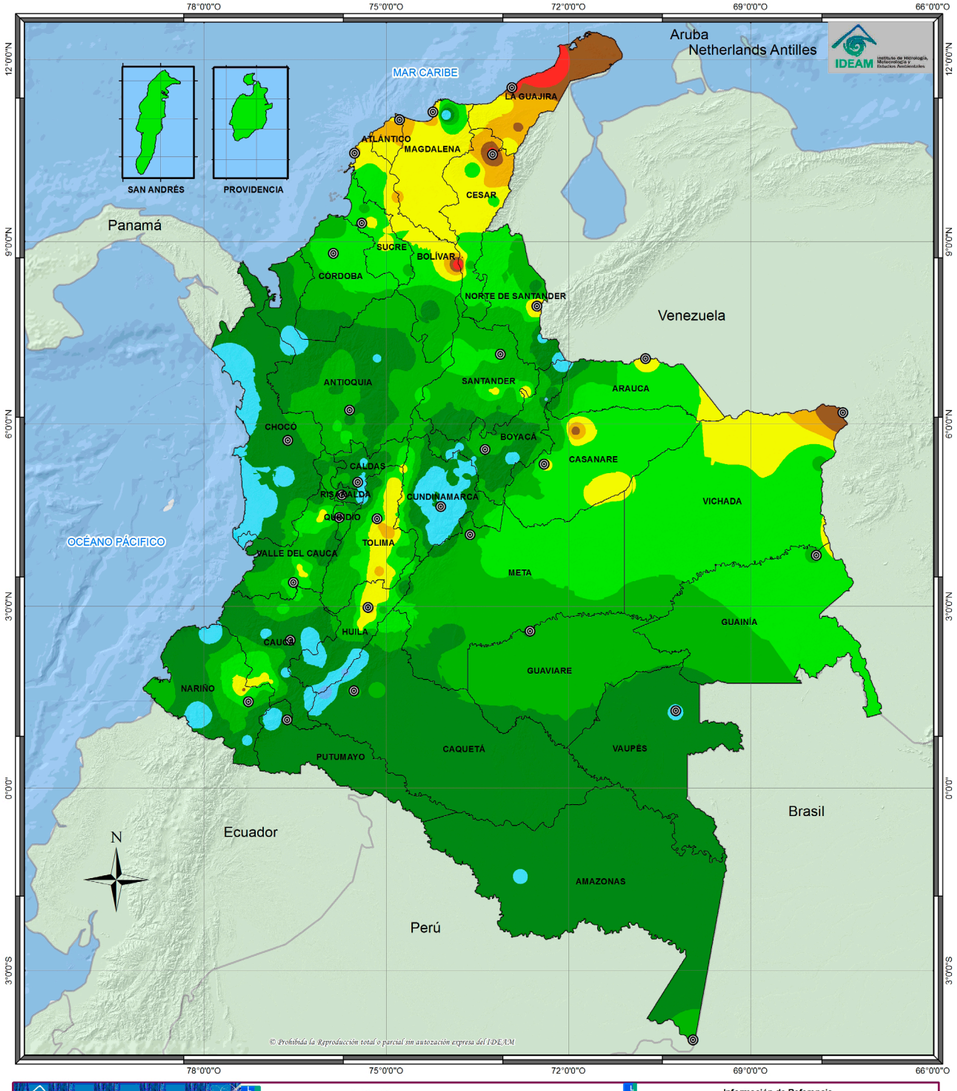
Tabla 23. Evaporación media multianual

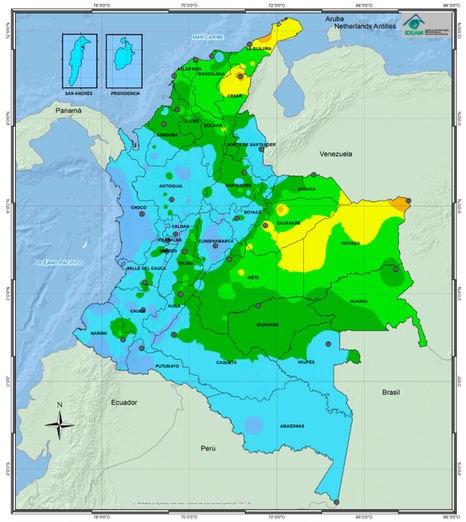
Código	Cat	Nombre Estación	Municipio	Departamento	Altitud	Longitud	Latitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
48015010	SP	Apto Vásquez Cobo	Leticia	Amazonas	84	-69,944	-4,199	98	85	100	94	88	88	102	113	114	113	108	101	1113
12015020	AM	Uniban	Apartado	Antioquia	23	-76,651	7,826	98	98	107	95	84	84	94	96	95	94	86	84	1040
37055010	SP	Apto Arauca	Arauca	Arauca	128	-70,738	7,069	170	176	190	147	113	94	101	110	117	122	118	142	1570
29045020	SP	Apto E Cortissoz	Soledad	Atlántico	14	-74,774	10,895	179	180	209	192	166	152	166	163	136	120	125	150	1841
14015020	SP	Apto Rafael Núñez	Cartagena	Bolívar	2	-75,521	10,450	167	172	194	182	163	148	159	156	142	137	131	147	1807
24035130	CP	U P T C	Tunja	Boyacá	2690	-73,350	5,567	125	122	123	100	92	81	87	95	101	103	97	113	1230
24035340	CP	Apto A Lleras C	Sogamoso	Boyacá	2500	-72,968	5,677	134	126	133	109	101	96	101	101	100	105	106	124	1315
26155110	SP	Apto La Nubia	Manizales	Caldas	2062	-75,435	5,020	98	92	96	85	82	82	94	98	87	80	82	87	957
44035020	SS	Apto G Artunduaga	Florencia	Caquetá	244	-75,560	1,589	135	113	105	92	87	80	85	95	110	119	110	124	1256
35215010	CP	Apto Yopal	Yopal	Casanare	325	-72,383	5,317	237	225	195	122	114	111	115	119	132	144	145	194	1645
26035030	SP	Apto G L Valencia	Popayán	Cauca	1757	-76,612	2,456	100	96	102	88	88	92	109	111	103	93	88	87	1051
28035030	SP	Apto Alfonso López	Valledupar	Cesar	138	-73,251	10,429	250	265	287	240	184	186	223	197	180	161	157	209	2365
11045010	SP	Apto El Caraño	Quibdó	Choco	53	-76,639	5,696	73	74	84	81	90	83	93	95	95	90	79	72	960
21195120	CP	Ita Valsalice	Fusagasugá	Cundinamarca	1460	-74,396	4,396	110	107	96	89	92	86	93	103	109	100	96	100	1106
31095010	AM	Pto Inírida	Inírida	Guainía	100	-67,932	3,868	122	127	131	105	96	91	98	105	114	117	107	115	1239
32105070	CO	San José Guaviare	San José del Guaviare	Guaviare	165	-72,647	2,553	126	120	117	92	83	82	83	91	104	107	93	115	1085
21115020	SS	Apto Benito Salas	Neiva	Huila	439	-75,293	2,949	164	154	161	149	160	175	208	232	211	176	138	143	2060
15065010	SP	Apto Alm Padilla	Riohacha	La Guajira	4	-72,933	11,533	197	198	219	202	205	228	253	235	178	165	143	161	2256
15015050	SP	Apto. Simón Bolívar	Santa Marta	Magdalena	4	-74,233	11,133	193	188	209	195	174	159	164	159	157	150	136	159	2002
35035020	SP	Apto Vanguardia	Villavicencio	Meta	423	-73,620	4,163	128	123	117	100	98	88	93	103	116	121	105	113	1273
52045010	AM	Obonuco	Pasto	Nariño	2871	-77,306	1,201	111	96	81	103	113	112	124	130	98	97	85	86	1202
52055010	SP	Apto San Luis	Aldana	Nariño	2961	-77,678	0,857	84	78	83	102	83	95	103	112	94	124	86	86	1104
16015010	SP	Apto Camilo Daza	Cúcuta	Norte de Santander	250	-72,530	7,781	156	153	167	158	195	220	241	256	220	185	145	141	2211
44015040	CO	Mocoa Acueducto	Mocoa	Putumayo	650	-76,652	1,157	89	83	85	76	69	62	70	80	96	97	87	87	918
26125060	SP	Apto El Edén	Armenia	Quindío	1247	-75,770	4,458	116	108	124	106	108	104	122	127	119	113	101	107	1301
26135040	SP	Apto Matecaña	Pereira	Risaralda	1367	-75,738	4,818	129	120	131	111	105	102	116	122	113	115	108	116	1315
17015010	SP	Apto Sesquicentenario	San Andrés	San Andrés y Providencia	1	-81,704	12,584	118	122	152	144	128	113	121	119	102	97	91	107	1300
23195130	SP	Apto Palonegro	Lebrija	Santander	1189	-73,187	7,129	139	127	136	120	124	112	124	126	127	123	107	116	1434
23155030	SP	Apto Yariguies	Barrancabermeja	Santander	126	-73,809	7,026	143	135	140	122	124	125	145	145	130	115	106	120	1523
25025080	SS	Apto Rafael Barvo	Corozal	Sucre	166	-75,285	9,333	154	161	176	154	132	134	143	139	118	121	110	131	1603
21245040	SS	Apto Perales	Ibagué	Tolima	928	-75,144	4,430	122	117	122	108	117	122	153	173	141	120	102	107	1485
21185020	AM	Nataima	Espinal	Tolima	431	-74,960	4,188	165	159	164	140	139	151	195	227	190	158	131	141	1932
26055070	CP	Univ del Valle	Cali	Valle	1004	-76,535	3,379	120	120	128	111	110	112	129	141	135	117	101	105	1362
53115010	SP	Apto Buenaventura	Buenaventura	Valle del Cauca	14	-76,992	3,820	70	81	88	89	80	79	85	82	80	79	71	82	927
42075010	CP	Mitú	Mitú	Vaupés	180	-70,239	1,260	107	89	99	89	71	66	80	86	101	103	93	101	893
38015030	SP	Apto Pto Carreño	Puerto Carreño	Vichada	50	-67,499	6,167	226	240	255	186	139	117	121	134	143	155	158	191	1857

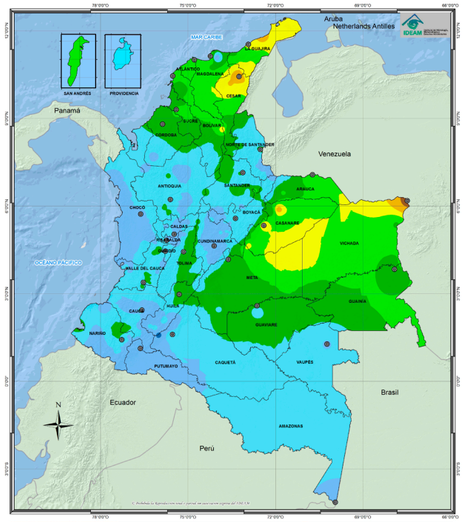
Convenciones
mm: milímetros de lluvia
Cat: Categoría de estación meteorológica
SP: Sinóptica principal
SS: Sinóptica secundaria

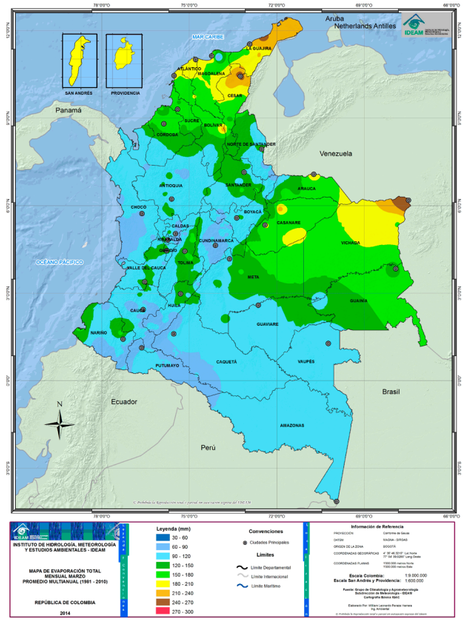
AM: Agrometeorológica
CP: Climatológica principal
CO: Climatológica secundaria

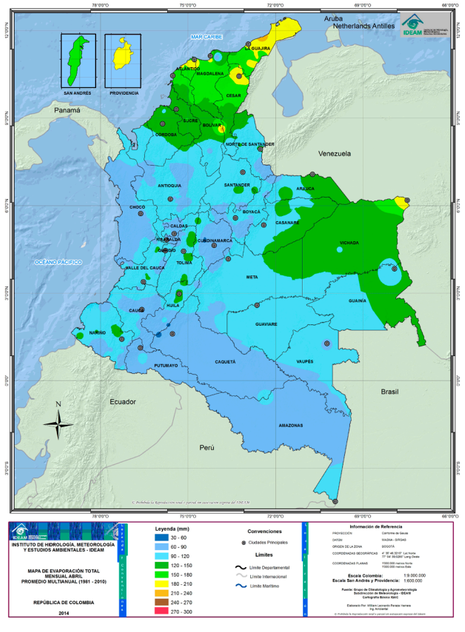
Mapa 15. Evaporación total promedio anual



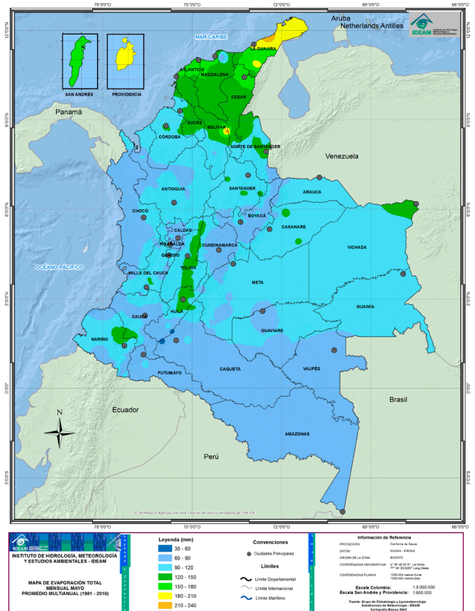


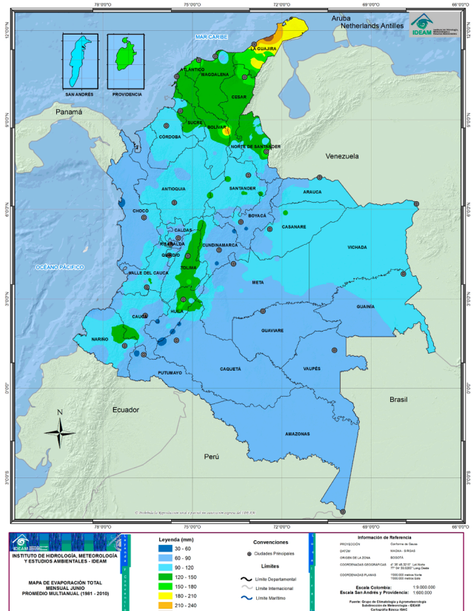


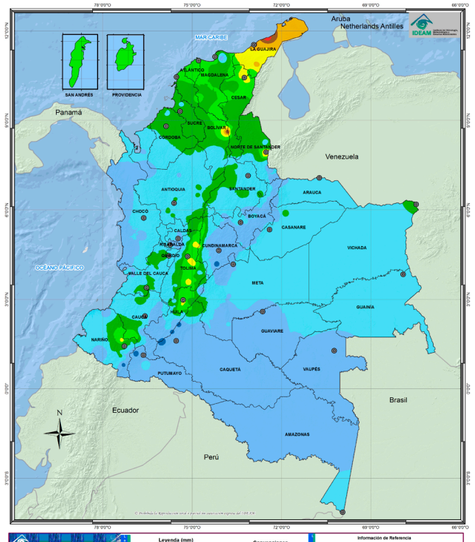


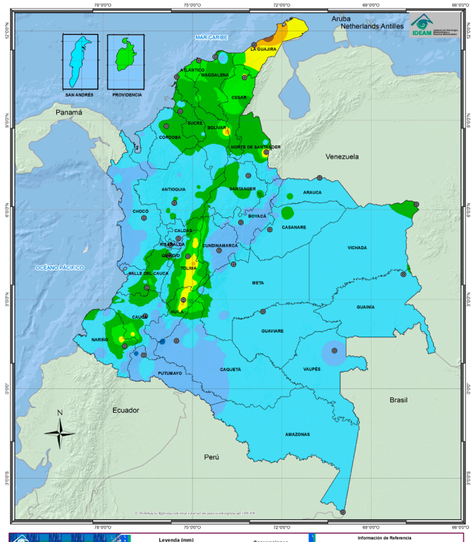


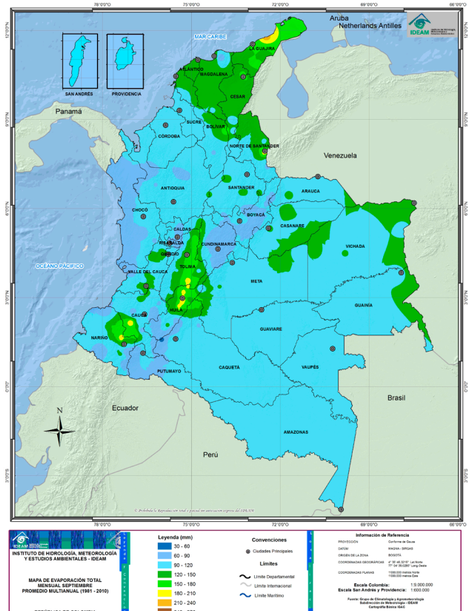
Mosaico de mapas 9. Evaporación total promedio mensual (enero a diciembre)

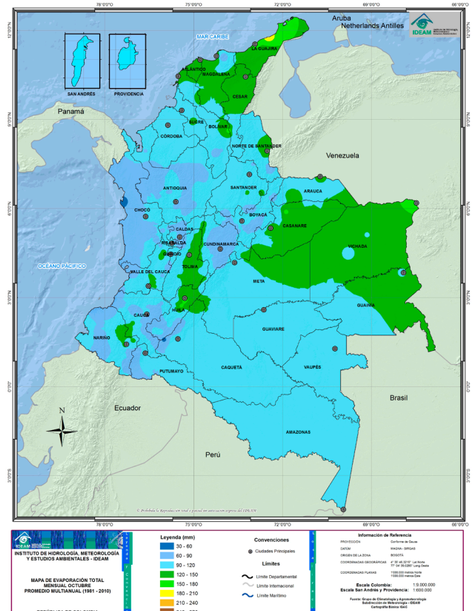

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
LA GUAJIRA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
Panamá
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
Venezuela
ANTIOQUIA
SANTANDER
ARAUCA
CHOCO
BOYACA
CASANARE
CALDAS
RISARALDA
QUINDIO
CUNDINAMARCA
TOLIMA
VICHADA
OCEANO PACIFICO
VALLE DEL CAUCA
HUILA
META
GUAINIA
CAUCA
GUAVIARE
NARIÑO
CAQUETA
VAUPES
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
N
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
MAPA DE EVAPORACIÓN TOTAL
MENSUAL MAYO
PROMEDIO MULTIANUAL (1981 - 2010)
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 180
180 - 210
210 - 240
240 - 270
270 - 300
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Gerlrorte de Sauw
DATUM MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46.3218" Latitude
74° 04' 30.5286" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS 1000.000 metros Norte
1000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología
Subdirección de Meteorología IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Pereda Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita del IDEAM

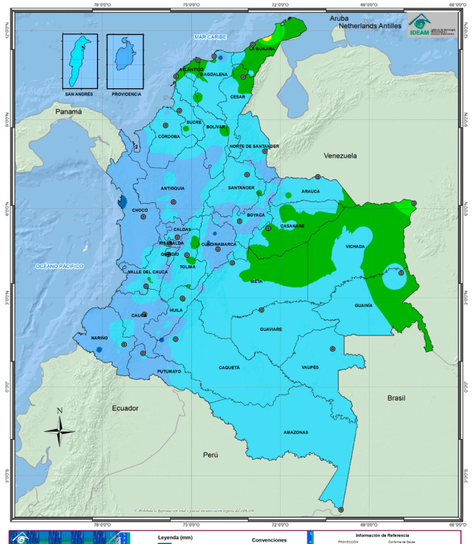

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
LA GUAJIRA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
Panamá
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
Venezuela
ANTIOQUIA
SANTANDER
ARAUCA
CHOCO
BOYACA
CASANARE
CALDAS
RISARALDA
QUINDIO
CUNDINAMARCA
TOLIMA
VICHADA
OCEANO PACIFICO
VALLE DEL CAUCA
HUILA
META
GUAINIA
CAUCA
GUAVIARE
NARIÑO
CAQUETA
VAUPES
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
N
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
MAPA DE EVAPORACIÓN TOTAL
MENSUAL JUNIO
PROMEDIO MULTIANUAL (1981 - 2010)
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 180
180 - 210
210 - 240
240 - 270
270 - 300
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Gerlrorte de Sauw
DATUM MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46.3218" Latitude
74° 04' 30.5286" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS 1000.000 metros Norte
1000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología
Subdirección de Meteorología IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Pereda Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita del IDEAM

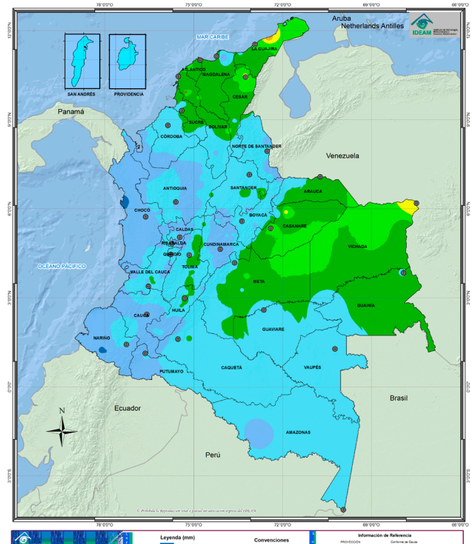

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
LA GUAJIRA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
Panamá
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
Venezuela
ANTIOQUIA
SANTANDER
ARAUCA
CHOCO
BOYACA
CASANARE
CALDAS
RISARALDA
QUINDIO
CUNDINAMARCA
TOLIMA
VICHADA
OCEANO PACIFICO
VALLE DEL CAUCA
HUILA
META
GUAINIA
CAUCA
GUAVIARE
NARIÑO
CAQUETA
VAUPES
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
N
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
MAPA DE EVAPORACIÓN TOTAL
MENSUAL JULIO
PROMEDIO MULTIANUAL (1981 - 2010)
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 180
180 - 210
210 - 240
240 - 270
270 - 300
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Gerlrorte de Sauw
DATUM MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46.3218" Latitude
74° 04' 30.5286" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS 1000.000 metros Norte
1000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología
Subdirección de Meteorología IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Pereda Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita del IDEAM


Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
LA GUAJIRA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
Panamá
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
Venezuela
ANTIOQUIA
SANTANDER
ARAUCA
CHOCO
BOYACA
CASANARE
CALDAS
RISARALDA
QUINDIO
CUNDINAMARCA
TOLIMA
VICHADA
OCEANO PACIFICO
VALLE DEL CAUCA
HUILA
META
GUAINIA
CAUCA
GUAVIARE
NARIÑO
CAQUETA
VAUPES
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
N
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
MAPA DE EVAPORACIÓN TOTAL
MENSUAL AGOSTO
PROMEDIO MULTIANUAL (1981 - 2010)
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 180
180 - 210
210 - 240
240 - 270
270 - 300
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Gerlrorte de Sauw
DATUM MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46.3218" Latitude
74° 04' 30.5286" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS 1000.000 metros Norte
1000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología
Subdirección de Meteorología IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Pereda Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita del IDEAM


Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
LA GUAJIRA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
Panamá
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
Venezuela
ANTIOQUIA
SANTANDER
ARAUCA
CHOCO
BOYACA
CASANARE
CALDAS
RISARALDA
QUINDIO
CUNDINAMARCA
TOLIMA
VICHADA
OCEANO PACIFICO
VALLE DEL CAUCA
HUILA
META
GUAINIA
CAUCA
GUAVIARE
NARIÑO
CAQUETA
VAUPES
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
N
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
MAPA DE EVAPORACIÓN TOTAL
MENSUAL SEPTIEMBRE
PROMEDIO MULTIANUAL (1981 - 2010)
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 180
180 - 210
210 - 240
240 - 270
270 - 300
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Gerlrorte de Sauw
DATUM MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46.3218" Latitude
74° 04' 30.5286" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS 1000.000 metros Norte
1000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología
Subdirección de Meteorología IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Pereda Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita del IDEAM


Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
LA GUAJIRA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
Panamá
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
Venezuela
ANTIOQUIA
SANTANDER
ARAUCA
CHOCO
BOYACA
CASANARE
CALDAS
RISARALDA
QUINDIO
CUNDINAMARCA
TOLIMA
VICHADA
OCEANO PACIFICO
VALLE DEL CAUCA
HUILA
META
GUAINIA
CAUCA
GUAVIARE
NARIÑO
CAQUETA
VAUPES
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
N
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
MAPA DE EVAPORACIÓN TOTAL
MENSUAL OCTUBRE
PROMEDIO MULTIANUAL (1981 - 2010)
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 180
180 - 210
210 - 240
240 - 270
270 - 300
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Gerlrorte de Sauw
DATUM MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46.3218" Latitude
74° 04' 30.5286" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS 1000.000 metros Norte
1000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología
Subdirección de Meteorología IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Pereda Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita del IDEAM


Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
LA GUAJIRA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
Panamá
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
Venezuela
ANTIOQUIA
SANTANDER
ARAUCA
CHOCO
BOYACA
CASANARE
CALDAS
RISARALDA
QUINDIO
CUNDINAMARCA
TOLIMA
VICHADA
OCEANO PACIFICO
VALLE DEL CAUCA
HUILA
META
GUAINIA
CAUCA
GUAVIARE
NARIÑO
CAQUETA
VAUPES
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
N
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
MAPA DE EVAPORACIÓN TOTAL
MENSUAL NOVIEMBRE
PROMEDIO MULTIANUAL (1981 - 2010)
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 180
180 - 210
210 - 240
240 - 270
270 - 300
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Gerlrorte de Sauw
DATUM MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46.3218" Latitude
74° 04' 30.5286" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS 1000.000 metros Norte
1000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología
Subdirección de Meteorología IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Pereda Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita del IDEAM


Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
LA GUAJIRA
ATLANTICO
MAGDALENA
CESAR
SAN ANDRES
PROVIDENCIA
Panamá
SUCRE
BOLIVAR
CORDOBA
NORTE DE SANTANDER
Venezuela
ANTIOQUIA
SANTANDER
ARAUCA
CHOCO
BOYACA
CASANARE
CALDAS
RISARALDA
QUINDIO
CUNDINAMARCA
TOLIMA
VICHADA
OCEANO PACIFICO
VALLE DEL CAUCA
HUILA
META
GUAINIA
CAUCA
GUAVIARE
NARIÑO
CAQUETA
VAUPES
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
N
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
MAPA DE EVAPORACIÓN TOTAL
MENSUAL DICIEMBRE
PROMEDIO MULTIANUAL (1981 - 2010)
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
30 - 60
60 - 90
90 - 120
120 - 150
150 - 180
180 - 210
210 - 240
240 - 270
270 - 300
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Gerlrorte de Sauw
DATUM MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46.3218" Latitude
74° 04' 30.5286" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS 1000.000 metros Norte
1000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología
Subdirección de Meteorología IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Pereda Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita del IDEAM

5

RÉGIMEN DE VIENTOS

Chocó, Quibdó

5. VIENTO EN SUPERFICIE

El viento es el aire en movimiento. Se representa por un vector que puede ser descompuesto en una componente horizontal y otra vertical. La proyección horizontal del vector viento es lo que llamamos viento, y a la componente vertical se le denomina corriente ascendente o descendente, según corresponda.

Para identificar el viento, es necesario determinar su dirección y velocidad. La dirección del viento se define como aquella de donde procede. Se expresa en grados sexagesimales contados en el sentido que giran las manecillas del reloj, a partir del norte geográfico, utilizando los rumbos de la rosa de los vientos. Las 8 direcciones principales son Norte, Noreste, Este, Sureste, Sur, Suroeste, Oeste y Noroeste.

La velocidad del viento es la distancia que recorre una partícula de aire en la unidad de tiempo. Se expresa en metros por segundo (m/s), kilómetros por hora (km/h) o nudos. Cuando la velocidad del viento es inferior a 0,5 m/s se dice que el viento está en calma.

5.1 Velocidad media del viento

5.1.1 Distribución espacial

Colombia está localizada en la franja ecuatorial y es dominada por los vientos alisios, tanto del noreste como del sureste. Estos vientos se caracterizan por su estabilidad y por ser en general débiles.

Las zonas de mayores vientos en el país están en el extremo norte, en la región de la alta Guajira, donde se alcanzan velocidades medias de 6 m/s e incluso mayores. Otros núcleos importantes están sobre el litoral Caribe, en el departamento del Atlántico, en el norte y sur del departamento del Cesar, en las planicies de Casanare y norte del Meta y en sectores aislados de Boyacá, Urabá, norte de Tolima y montaña nariñense. En estos sitios la velocidad media anual oscila entre 3 y 4 m/s. En el resto del país la velocidad media anual no supera los 2 m/s. Esto no significa que en determinados periodos del año no alcancen temporalmente magnitudes significativas, como se analizará más adelante y como se puede apreciar en los mapas de distribución espacial.

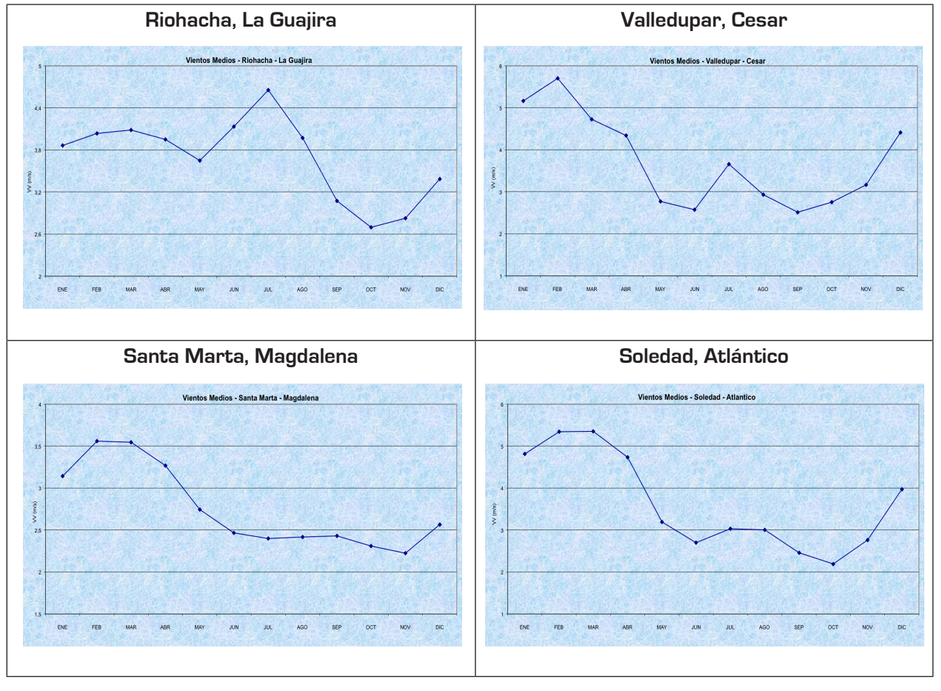
5.1.2 Distribución temporal

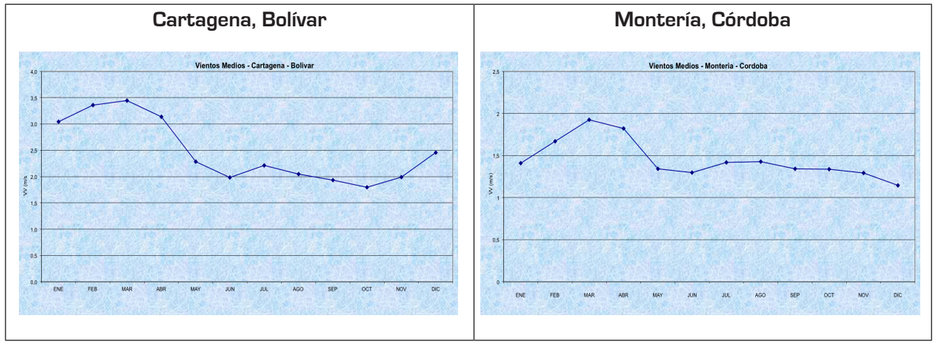
5.1.2.1 *Región Caribe*

La velocidad media del viento presenta una distribución aproximadamente bimodal a través del año. En el extremo norte (La Guajira), los vientos máximos se presentan en junio-julio-agosto. Un segundo periodo de vientos altos se observa en el primer trimestre del año, y los más débiles ocurren en septiembre-octubre-noviembre. En el resto de la región, el periodo de vientos máximos durante el año se presenta en el trimestre febrero-marzo-abril. Un segundo máximo, menos notorio, se insinúa hacia mitad de año, especialmente en el centro de la región. Las menores velocidades se registran durante los meses lluviosos del segundo semestre.

En el norte de la región, los valores máximos oscilan alrededor de los 5 m/s o incluso mayores en la zona de la alta Guajira. En el centro y sur de la región, los valores máximos oscilan alrededor de 3 m/s. En época de mínimos, los vientos no superan los 2 m/s.

Gráfica 30. Distribución de la velocidad media del viento durante el año en estaciones representativas de la región Caribe



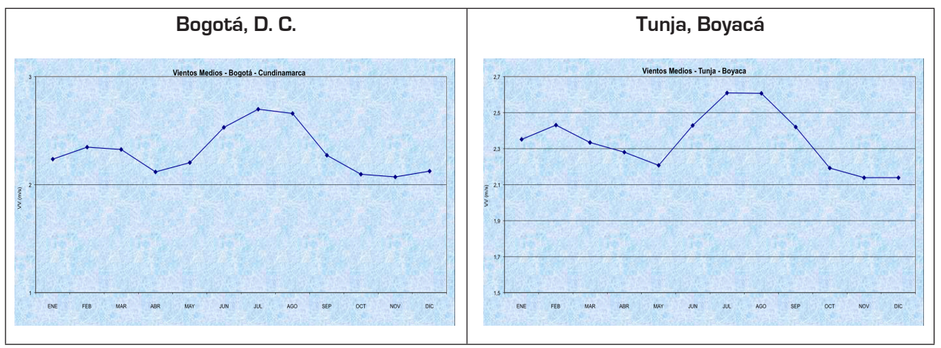


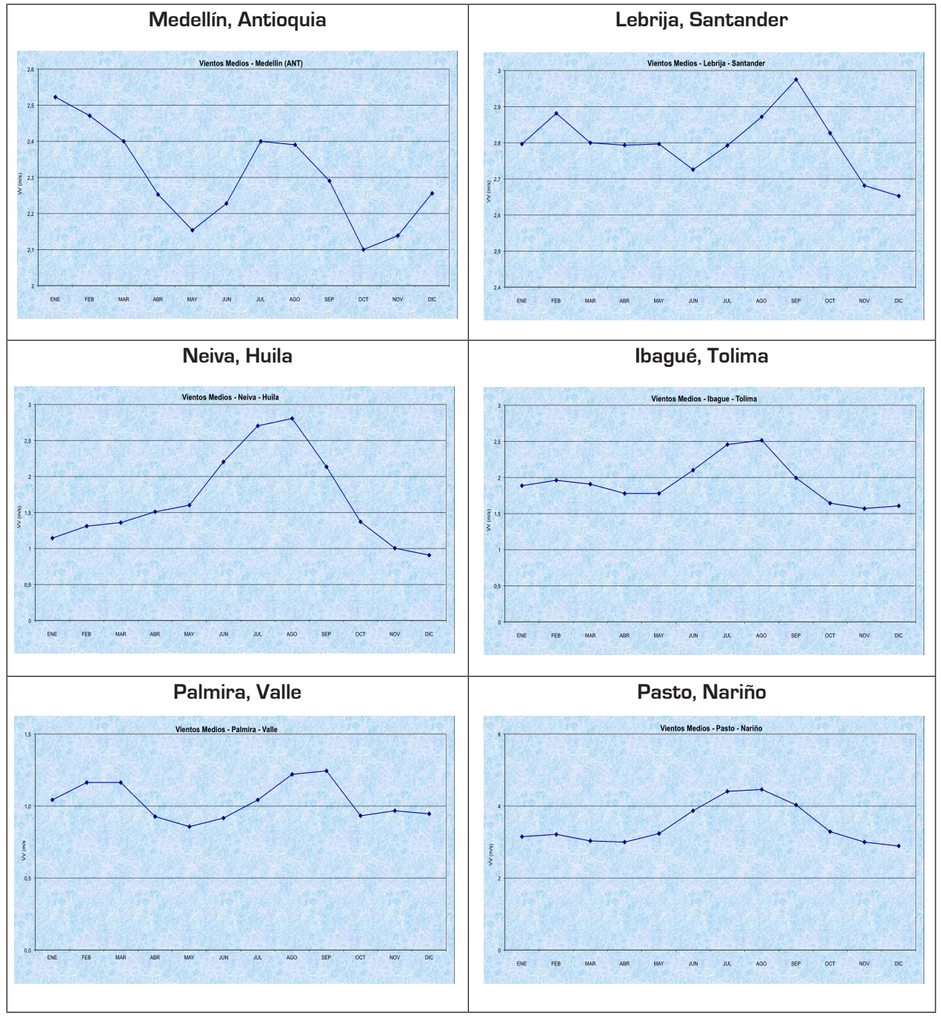
5.1.2.2 *Región Andina*

En gran parte de esta región, el comportamiento de la velocidad del viento muestra características similares: un periodo principal de vientos fuertes que se presenta en julio y agosto y un segundo máximo, poco notorio, hacia el inicio de año. Los vientos más débiles se presentan en las dos temporadas lluviosas.

Las magnitudes en general son bajas y los promedios mensuales rara vez superan los 3 m/s.

Gráfica 31. Distribución de la velocidad media del viento durante el año en estaciones representativas de la región Andina

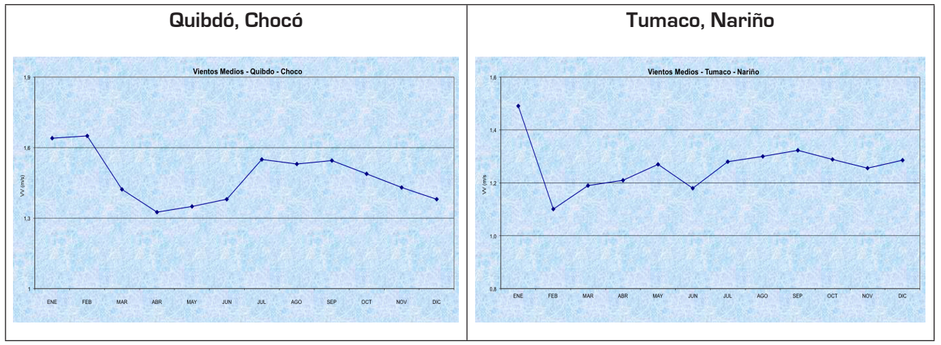




5.1.2.3 Región Pacífica

Los vientos a lo largo de esta región registran bajas velocidades promedio, las cuales generalmente no superan los 1,5 m/s. La variabilidad intraanual es escasa, aunque es posible notar un leve máximo a principios de año.

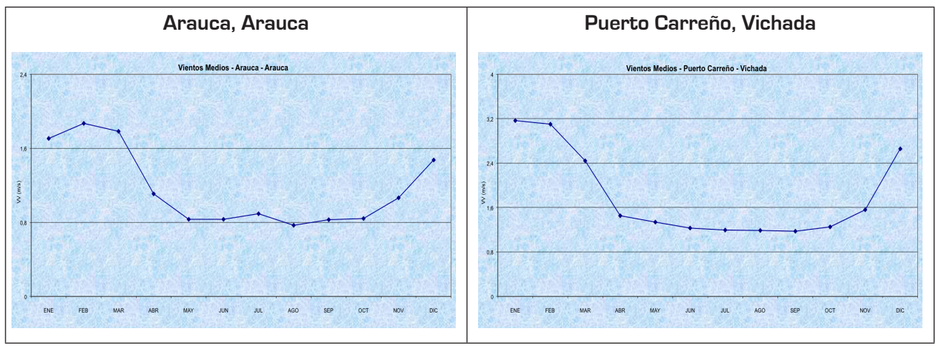
Gráfica 32. Distribución de la velocidad media del viento durante el año en estaciones representativas de la región Pacífica

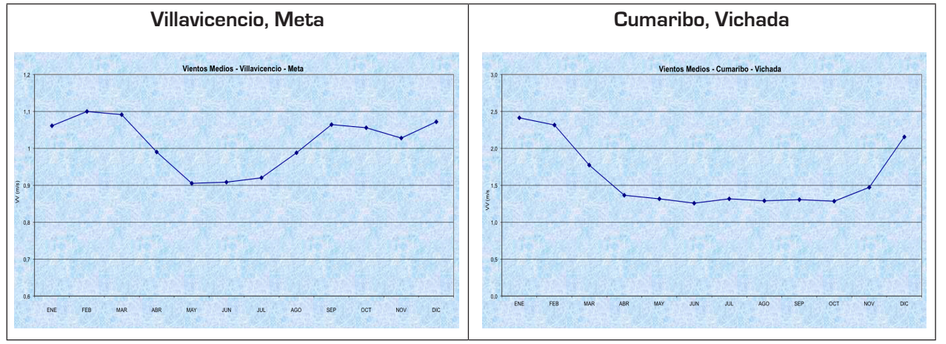


5.1.2.4 *Orinoquia*

La velocidad del viento en la Orinoquia muestra un comportamiento monomodal, con un máximo destacado entre diciembre y marzo y una larga temporada de vientos débiles que se extiende de mayo a octubre. En la época de máximos, el viento medio mensual oscila entre 2 y 3 m/s, aunque en sectores de las planicies de Casanare y Meta puede superar los 4 m/s.

Gráfica 33. Distribución de la velocidad media del viento durante el año en estaciones representativas de la región Orinoquia





5.1.2.5 *Amazonia*

En la Amazonia, las velocidades medias del viento son considerablemente menores; en algunas zonas las velocidades medias no sobrepasan 1 m/s.

Gráfica 34. Distribución de la velocidad media del viento durante el año en la estación Aeropuerto Vásquez Cobo (Leticia), representativa de la región Amazonia

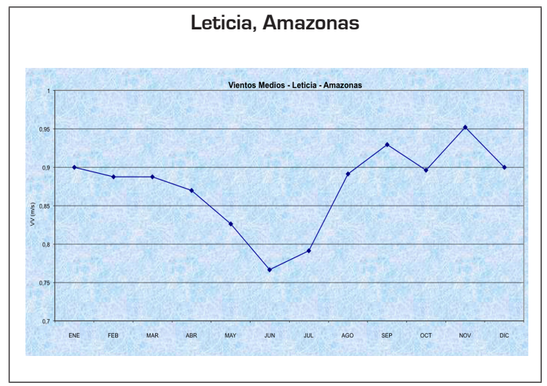


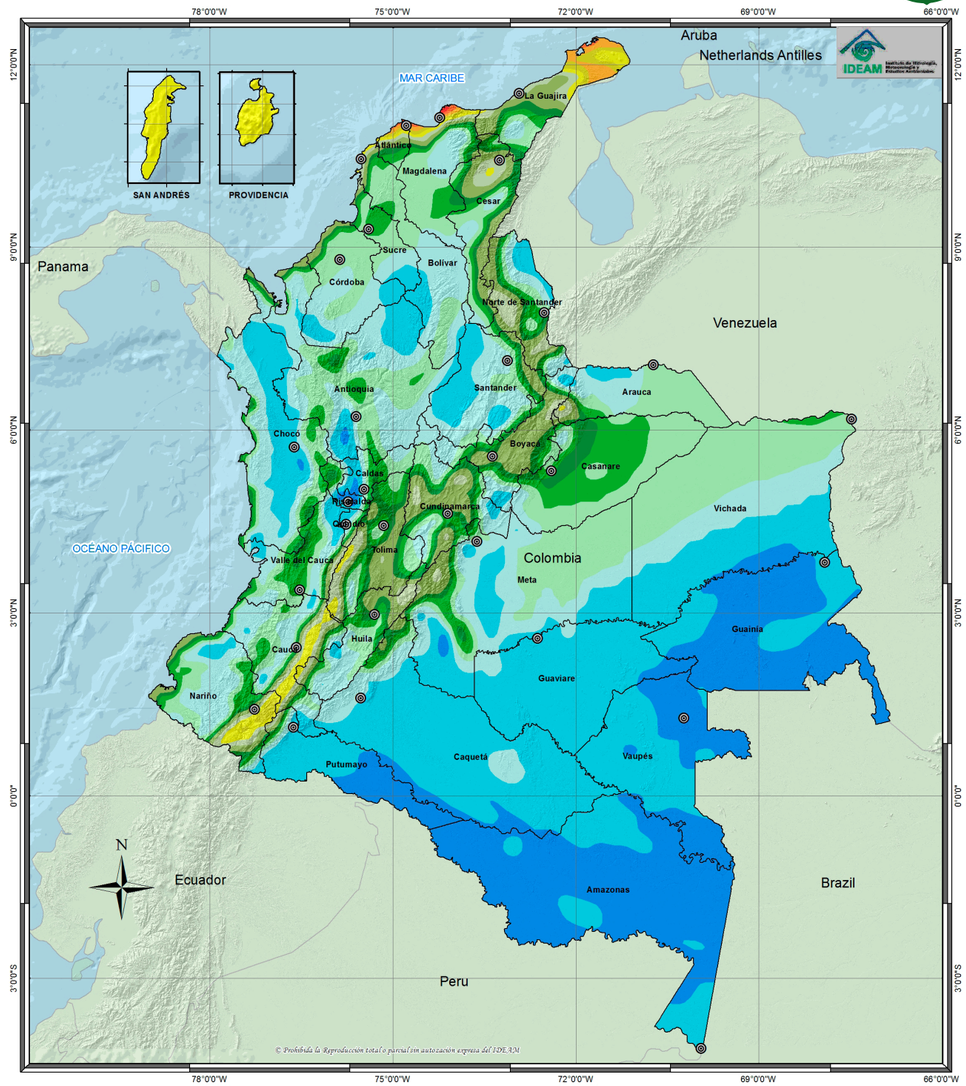
Tabla 24. Velocidad del viento promedio multianual

Código	Cat	Nombre Estación	Municipio	Departamento	Altitud	Longitud	Latitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
48015010	SP	Apto Vásquez Cobo	Leticia	Amazonas	84	-69,944	-4,199	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9
27015070	SP	Apto Olaya Herrera	Medellín	Antioquia	1490	-75,589	6,221	2,5	2,5	2,4	2,3	2,2	2,2	2,4	2,4	2,3	2,1	2,1	2,3	2,3
37055010	SP	Apto Arauca	Arauca	Arauca	128	-70,738	7,069	1,7	1,9	1,8	1,1	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8	1,1	1,5	1,2
29045020	SP	Apto E Cortissoz	Soledad	Atlántico	14	-74,774	10,895	4,8	5,3	5,4	4,7	3,2	2,7	3,0	3,0	2,5	2,2	2,8	4,0	3,6
24035130	CP	U P T C	Tunja	Boyacá	2690	-73,350	5,567	2,4	2,4	2,3	2,3	2,2	2,4	2,6	2,6	2,4	2,2	2,1	2,1	2,3
26035030	SP	Apto G L Valencia	Popayán	Cauca	1757	-76,612	2,456	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0	1,2	1,2	1,1	0,9	0,8	0,9	1,0
28035030	SP	Apto Alfonso López	Valledupar	Cesar	138	-73,251	10,429	5,2	5,7	4,7	4,3	2,8	2,6	3,7	2,9	2,5	2,8	3,2	4,4	3,7
11045010	SP	Apto El Caraño	Quibdó	Choco	53	-76,639	5,696	1,6	1,7	1,4	1,3	1,4	1,4	1,6	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,5
13085040	SS	Apto Los Garzones	Montería	Córdoba	36	-75,835	8,831	1,4	1,7	1,9	1,8	1,3	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,1	1,5
21205790	SP	Apto Eldorado P1-2	Bogotá	Cundinamarca	2547	-74,142	4,696	2,2	2,3	2,3	2,1	2,2	2,5	2,7	2,7	2,3	2,1	2,1	2,1	2,3
21115020	SS	Apto Benito Salas	Neiva	Huila	439	-75,293	2,949	1,1	1,3	1,4	1,5	1,6	2,2	2,7	2,8	2,1	1,4	1,0	0,9	1,7
15065010	SP	Apto Alm Padilla	Riohacha	La Guajira	4	-72,933	11,533	3,9	4,0	4,1	3,9	3,6	4,1	4,7	4,0	3,1	2,7	2,8	3,4	3,7
15015050	SP	Apto. Simón Bolívar	Sta Marta	Magdalena	4	-74,233	11,133	3,1	3,6	3,5	3,3	2,7	2,5	2,4	2,4	2,4	2,3	2,2	2,6	2,8
25025090	SP	Apto Las Flores	El Banco	Magdalena	34	-73,971	9,046	6,4	5,7	6,0	5,8	4,5	4,2	5,1	4,9	4,0	3,6	4,0	6,4	5,1
35035020	SP	Apto Vanguardia	Villavicencio	Meta	423	-73,620	4,163	1,1	1,1	1,1	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,0	1,1	1,0
52045010	AM	Obonuco	Pasto	Nariño	2871	-77,306	1,201	3,1	3,2	3,0	3,0	3,2	3,9	4,4	4,5	4,0	3,3	3,0	2,9	3,5
52055010	SP	Apto San Luis	Aldana	Nariño	2961	-77,678	0,857	1,1	1,1	1,0	1,1	1,2	1,6	1,8	1,9	1,7	1,3	1,1	1,0	1,3
16015010	SP	Apto Camilo Daza	Cúcuta	Norte Santander	250	-72,530	7,781	2,3	2,5	2,2	2,4	3,1	4,5	5,1	4,8	3,5	2,7	2,2	2,2	3,1
26125060	SP	Apto El Edén	Armenia	Quindío	1247	-75,770	4,458	0,7	0,7	0,8	0,6	0,7	0,5	0,6	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7
26135040	SP	Apto Matecaña	Pereira	Risaralda	1367	-75,738	4,818	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
17015010	SP	Apto Sesquicentenario	San Andrés	San Andrés y Providencia	1	-81,704	12,584	5,4	5,1	4,6	4,5	4,2	4,9	5,9	4,6	3,3	3,4	4,3	5,0	4,6
23195130	SP	Apto Palonegro	Lebrija	Santander	1189	-73,187	7,129	2,8	2,9	2,8	2,8	2,8	2,7	2,8	2,9	3,0	2,8	2,7	2,7	2,8
23155030	SP	Apto Yariguies	Barrancabermeja	Santander	126	-73,809	7,026	1,5	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,4	1,4	1,5
25025080	SS	Apto Rafael Barvo	Corozal	Sucre	166	-75,285	9,333	3,2	3,2	3,4	3,3	2,9	2,8	2,8	3,0	2,9	3,0	2,9	3,0	3,0
21245040	SS	Apto Perales	Ibagué	Tolima	928	-75,144	4,430	1,9	2,0	1,9	1,8	1,8	2,1	2,5	2,5	2,0	1,6	1,6	1,6	1,9
21185020	AM	Nataima	Espinal	Tolima	431	-74,960	4,188	2,2	2,3	2,4	2,2	2,1	2,2	2,7	3,0	2,7	2,3	2,1	2,0	2,4
53115010	SP	Apto Buenaventura	Buenaventura	Valle del Cauca	14	-76,992	3,820	0,9	0,8	0,8	0,9	1,0	0,9	1,1	1,1	0,9	1,1	1,0	0,8	0,9
38015030	SP	Apto Pto Carreño	Puerto Carreño	Vichada	50	-67,499	6,167	3,2	3,1	2,4	1,5	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,6	2,7	1,8

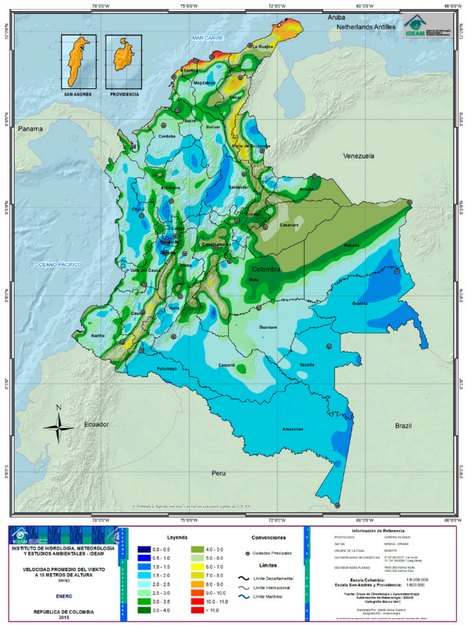
Convenciones
mm: milímetros de lluvia
Cat: Categoría de estación meteorológica
SP: Sinóptica principal
SS: Sinóptica secundaria

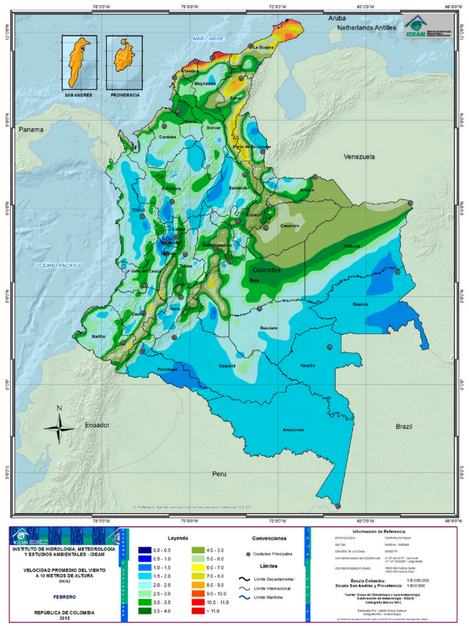
AM: Agrometeorológica
CP: Climatológica principal
CO: Climatológica secundaria

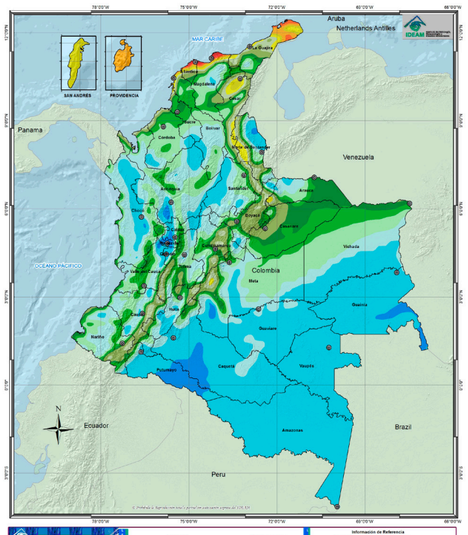
Mapa 16. Velocidad del viento anual promedio multianual

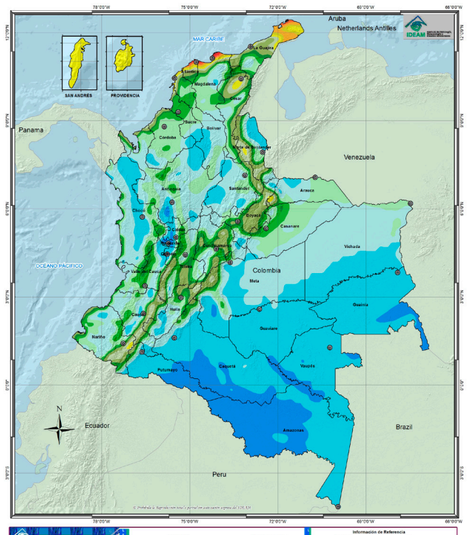


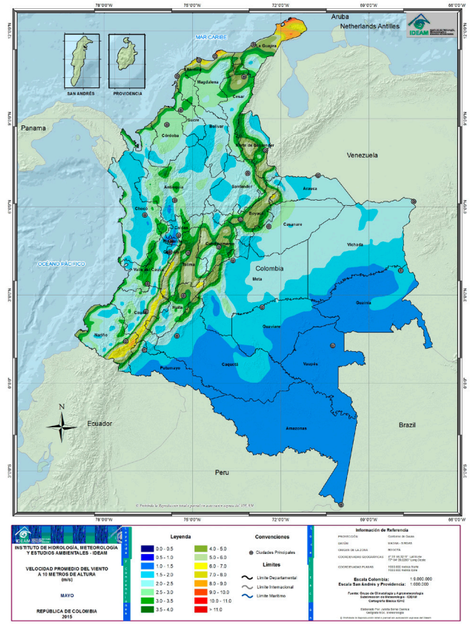
Mosaico de mapas 10. Velocidad del viento promedio multianual mensual (enero a diciembre)

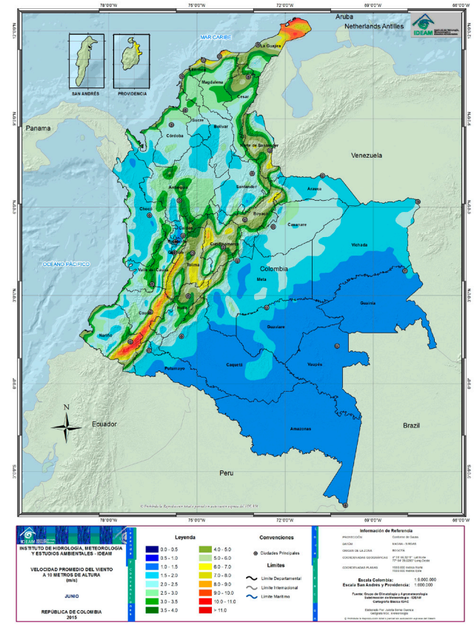


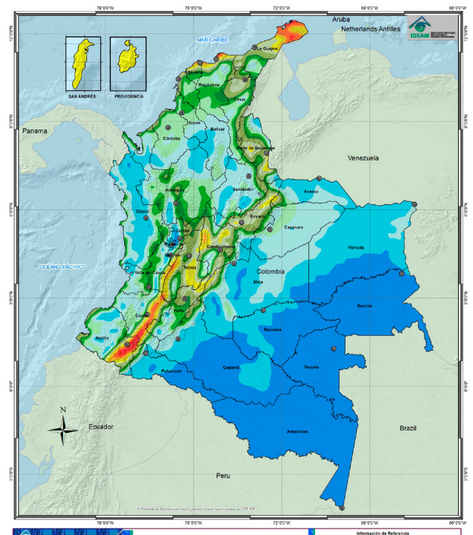


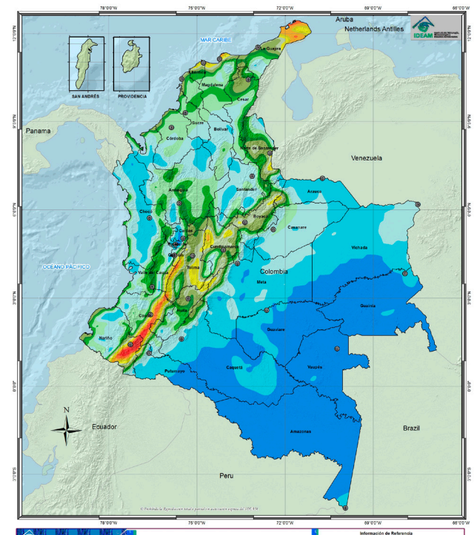












5.2 Dirección del viento

5.2.1 Rosas de viento para sitios representativos

Figura 4. Rosa de vientos de estaciones representativos de la región Caribe

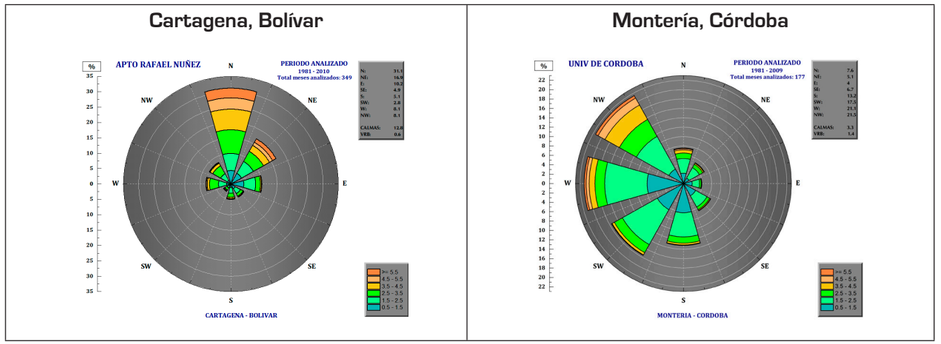
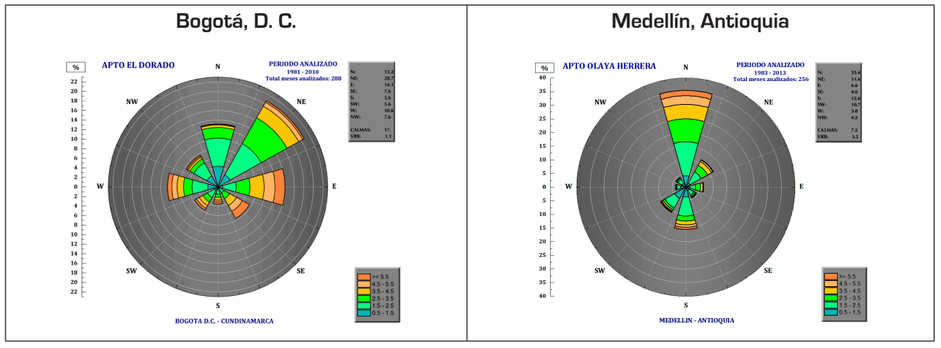


Figura 5. Rosa de vientos de estaciones representativos de la región Andina



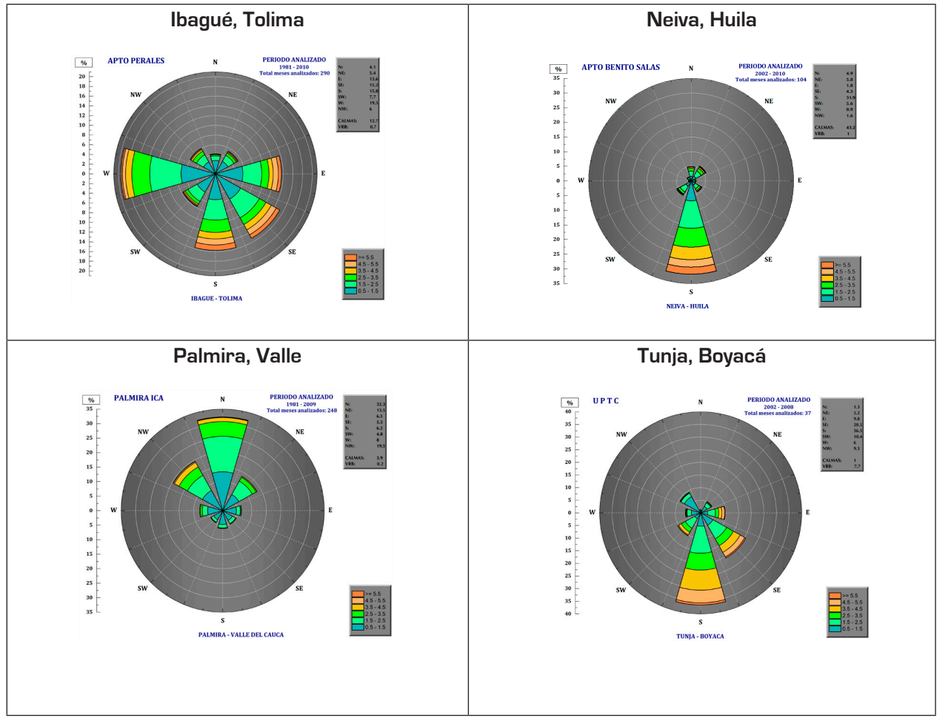


Figura 6. Rosa de vientos de estaciones representativos de la región Pacífica

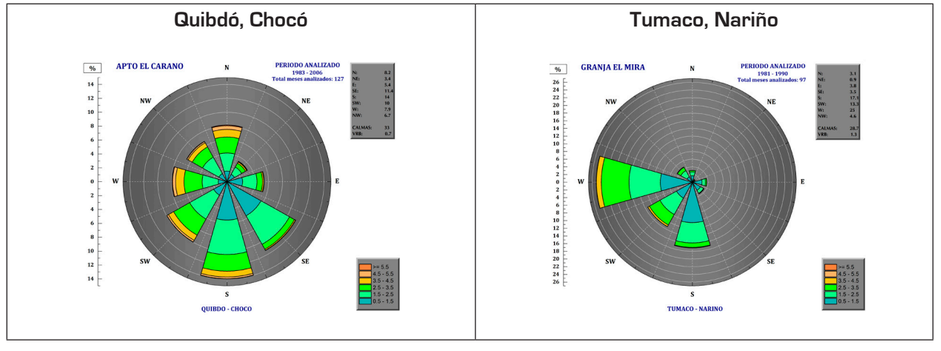


Figura 7. Rosa de vientos de estaciones representativos de la región Orinoquia

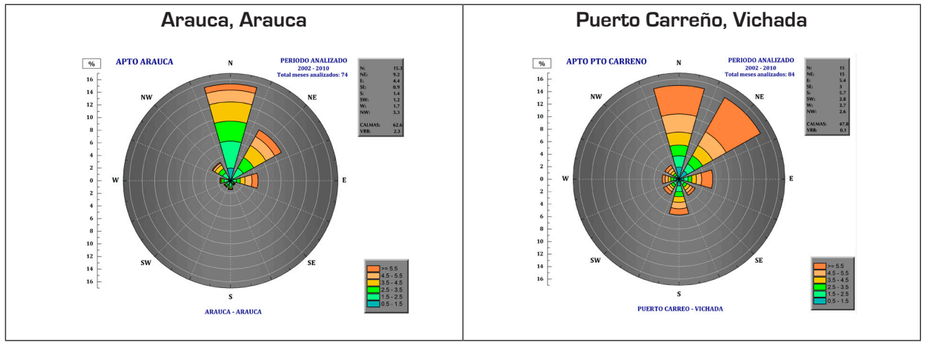
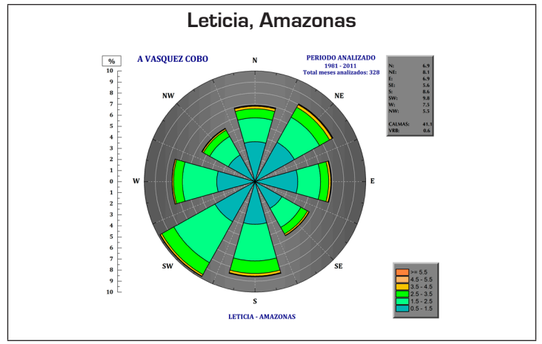
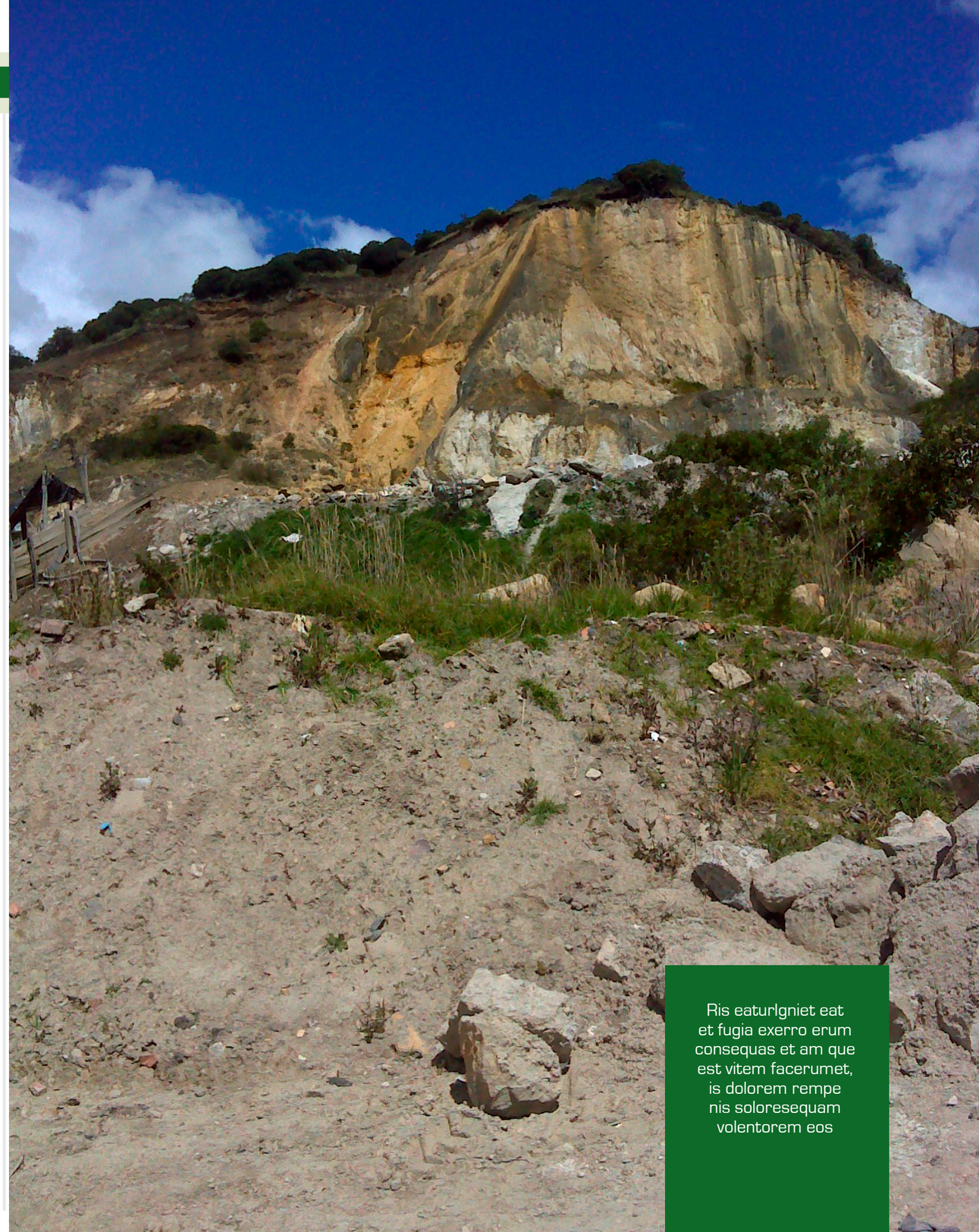


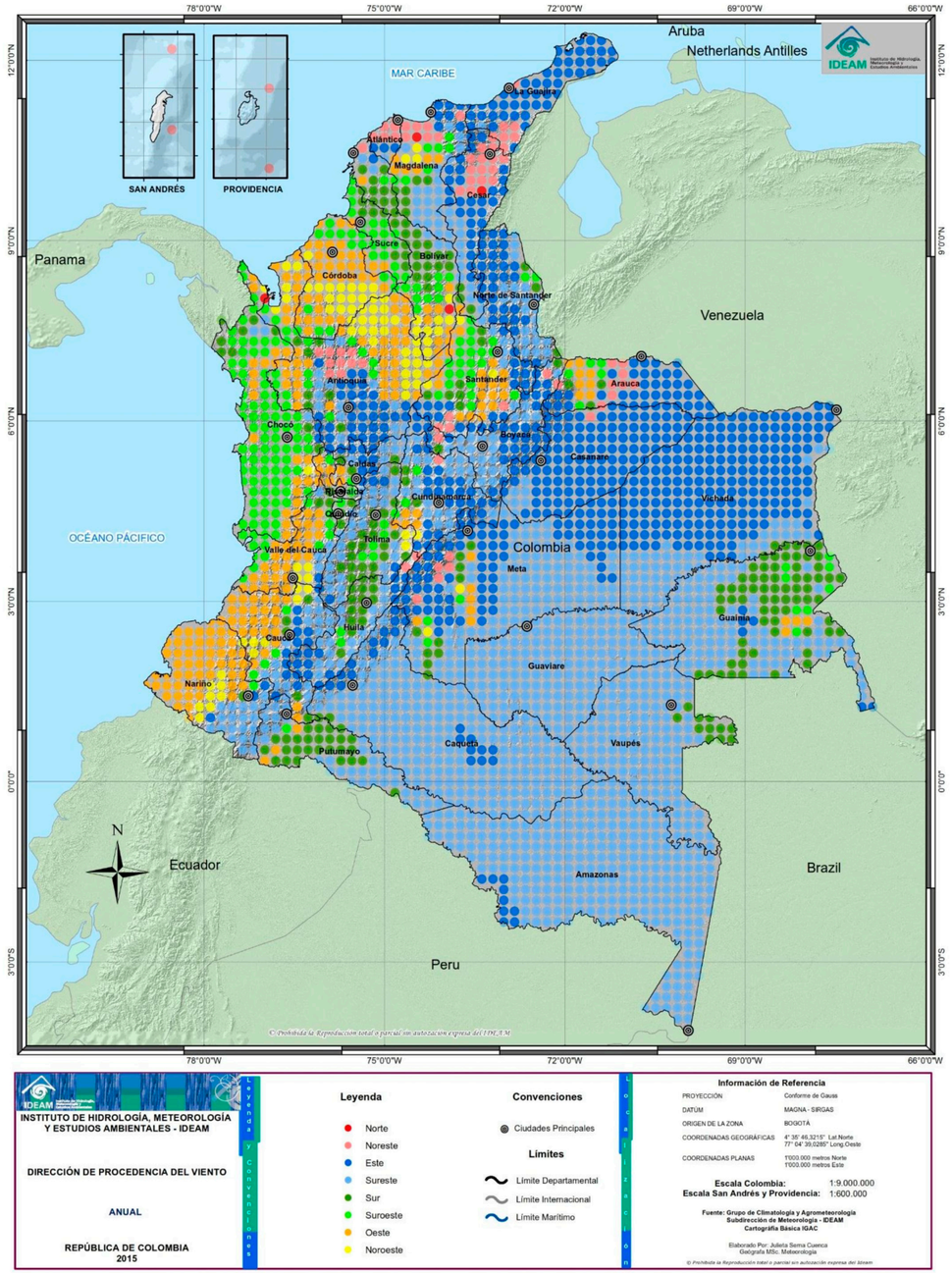
Figura 8. Rosa de vientos de estaciones representativos de la región Amazona

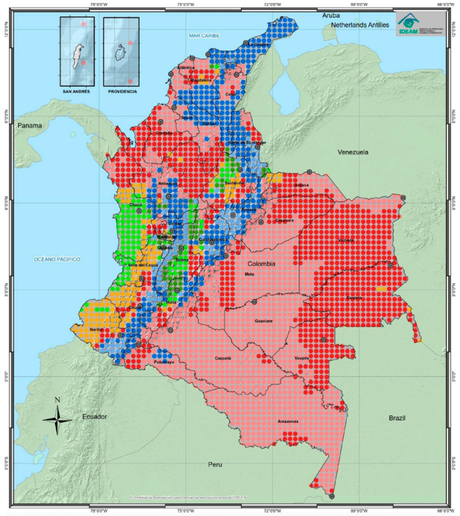


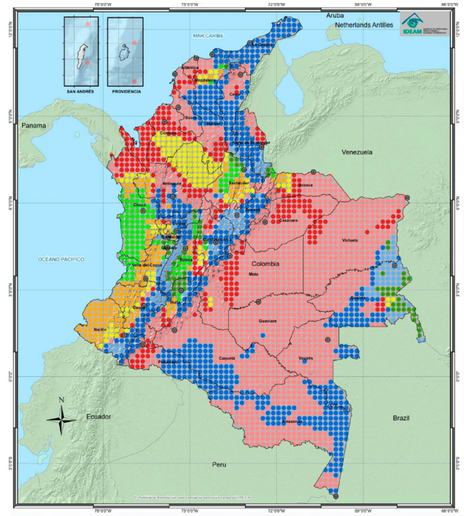


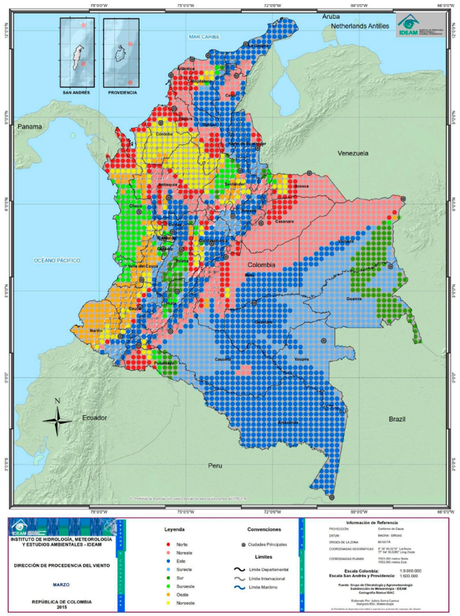
Ris eaturlgniet eat et fugia exerro erum consequas et am que est vitem facerumet, is dolorem rempe nis soloresequam volentorem eos

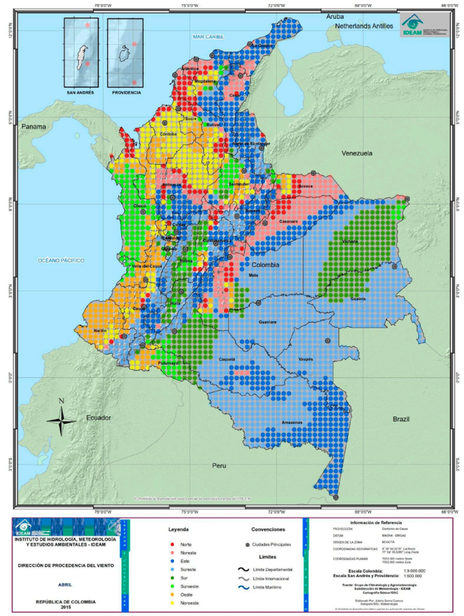
Mapa 17. Dirección del viento promedio anual (una página)



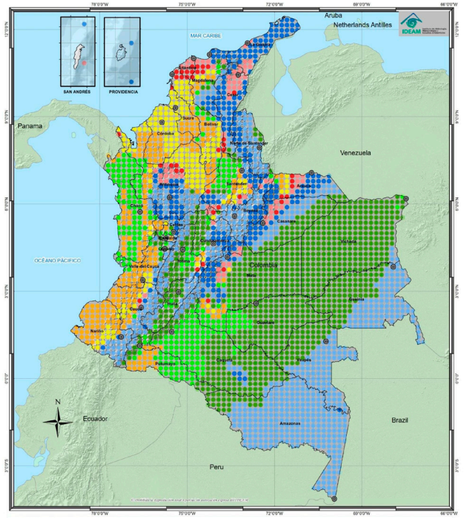


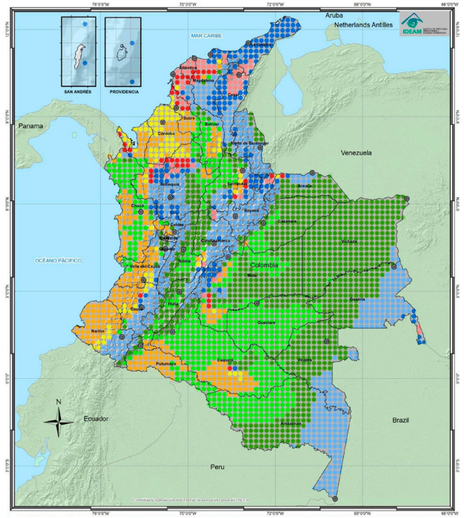


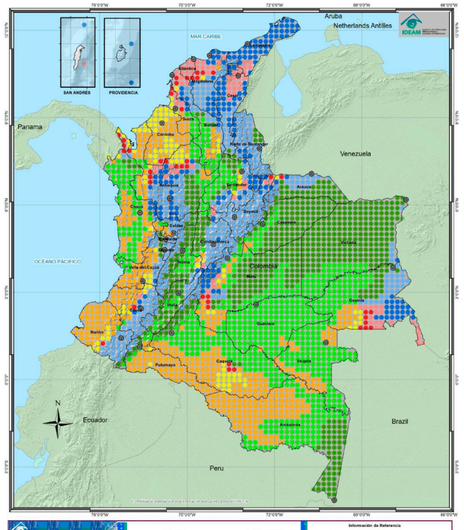


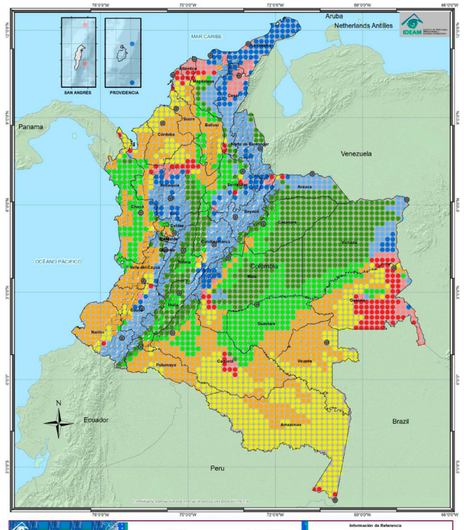


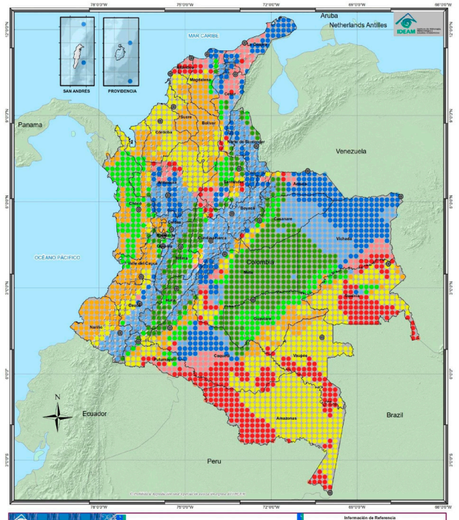
Mosaico mapas 11. Dirección del viento promedio mensual (enero a diciembre)

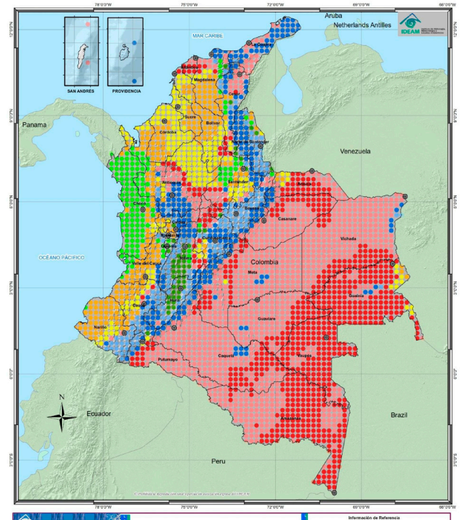

SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
MAR CARIBE
Aruba
Netherlands Antilles
Panama
Venezuela
OCÉANO PACÍFICO
Ecuador
Brazil
Peru
Colombia
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DIRECCIÓN DE PROCEDENCIA DEL VIENTO
MAYO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2015
Leyenda
Norte
Noreste
Este
Sureste
Sur
Suroeste
Oeste
Noroeste
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Conforma de Gauss
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46,3219" Latitud Norte, 74° 04' 51,3000" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1'000.000 metros Norte, 1'000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica: IGAC
Elaborado Por: Juliana Serna Cuervo
Ilustración/Mtto: Roberto Ospina
Esta información es de propiedad del IDEAM y cualquier uso debe ser autorizado por el mismo.

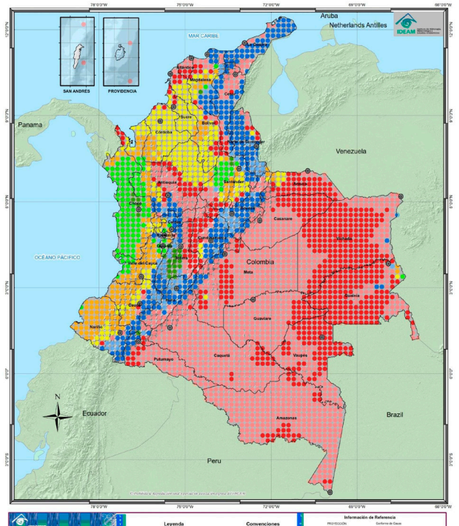

SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
MAR CARIBE
Aruba
Netherlands Antilles
Panama
Venezuela
OCÉANO PACÍFICO
Ecuador
Brazil
Peru
Colombia
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DIRECCIÓN DE PROCEDENCIA DEL VIENTO
JUNIO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2015
Leyenda
Norte
Noreste
Este
Sureste
Sur
Suroeste
Oeste
Noroeste
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Conforma de Gauss
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46,3219" Latitud Norte, 74° 04' 51,3000" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1'000.000 metros Norte, 1'000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica: IGAC
Elaborado Por: Juliana Serna Cuervo
Ilustración/Mtto: Roberto Ospina
Esta información es de propiedad del IDEAM y cualquier uso debe ser autorizado por el mismo.

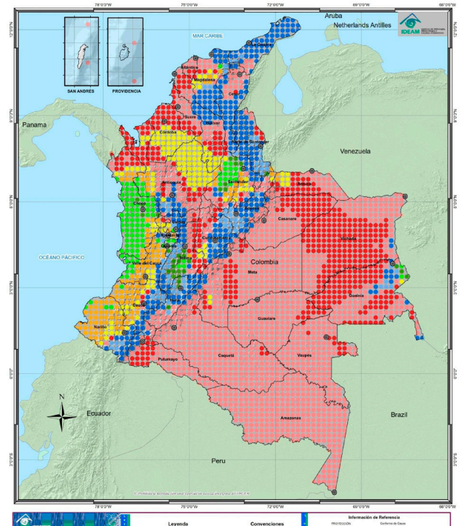

SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
MAR CARIBE
Aruba
Netherlands Antilles
Panama
Venezuela
OCÉANO PACÍFICO
Ecuador
Brazil
Peru
Colombia
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DIRECCIÓN DE PROCEDENCIA DEL VIENTO
JULIO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2015
Leyenda
Norte
Noreste
Este
Sureste
Sur
Suroeste
Oeste
Noroeste
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Conforma de Gauss
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46,3219" Latitud Norte, 74° 04' 51,3000" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1'000.000 metros Norte, 1'000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica: IGAC
Elaborado Por: Juliana Serna Cuervo
Ilustración/Mtto: Roberto Ospina
Esta información es de propiedad del IDEAM y cualquier uso debe ser autorizado por el mismo.


SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
MAR CARIBE
Aruba
Netherlands Antilles
Panama
Venezuela
OCÉANO PACÍFICO
Ecuador
Brazil
Peru
Colombia
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DIRECCIÓN DE PROCEDENCIA DEL VIENTO
AGOSTO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2015
Leyenda
Norte
Noreste
Este
Sureste
Sur
Suroeste
Oeste
Noroeste
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Conforma de Gauss
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46,3219" Latitud Norte, 74° 04' 51,3000" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1'000.000 metros Norte, 1'000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica: IGAC
Elaborado Por: Juliana Serna Cuervo
Ilustración/Mtto: Roberto Ospina
Esta información es de propiedad del IDEAM y cualquier uso debe ser autorizado por el mismo.


SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
MAR CARIBE
Aruba
Netherlands Antilles
Panama
Venezuela
OCÉANO PACÍFICO
Ecuador
Brazil
Peru
Colombia
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DIRECCIÓN DE PROCEDENCIA DEL VIENTO
SEPTIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2015
Leyenda
Norte
Noreste
Este
Sureste
Sur
Suroeste
Oeste
Noroeste
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Conforma de Gauss
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46,3219" Latitud Norte, 74° 04' 51,3000" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1'000.000 metros Norte, 1'000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica: IGAC
Elaborado Por: Juliana Serna Cuervo
Ilustración/Mtto: Roberto Ospina
Esta información es de propiedad del IDEAM y cualquier uso debe ser autorizado por el mismo.


SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
MAR CARIBE
Aruba
Netherlands Antilles
Panama
Venezuela
OCÉANO PACÍFICO
Ecuador
Brazil
Peru
Colombia
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DIRECCIÓN DE PROCEDENCIA DEL VIENTO
OCTUBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2015
Leyenda
Norte
Noreste
Este
Sureste
Sur
Suroeste
Oeste
Noroeste
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Conforma de Gauss
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46,3219" Latitud Norte, 74° 04' 51,3000" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1'000.000 metros Norte, 1'000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica: IGAC
Elaborado Por: Juliana Serna Cuervo
Ilustración/Mtto: Roberto Ospina
Esta información es de propiedad del IDEAM y cualquier uso debe ser autorizado por el mismo.


SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
MAR CARIBE
Aruba
Netherlands Antilles
Panama
Venezuela
OCÉANO PACÍFICO
Ecuador
Brazil
Peru
Colombia
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DIRECCIÓN DE PROCEDENCIA DEL VIENTO
NOVIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2015
Leyenda
Norte
Noreste
Este
Sureste
Sur
Suroeste
Oeste
Noroeste
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Conforma de Gauss
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46,3219" Latitud Norte, 74° 04' 51,3000" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1'000.000 metros Norte, 1'000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica: IGAC
Elaborado Por: Juliana Serna Cuervo
Ilustración/Mtto: Roberto Ospina
Esta información es de propiedad del IDEAM y cualquier uso debe ser autorizado por el mismo.


SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
MAR CARIBE
Aruba
Netherlands Antilles
Panama
Venezuela
OCÉANO PACÍFICO
Ecuador
Brazil
Peru
Colombia
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DIRECCIÓN DE PROCEDENCIA DEL VIENTO
DICIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2015
Leyenda
Norte
Noreste
Este
Sureste
Sur
Suroeste
Oeste
Noroeste
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Conforma de Gauss
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46,3219" Latitud Norte, 74° 04' 51,3000" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1'000.000 metros Norte, 1'000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica: IGAC
Elaborado Por: Juliana Serna Cuervo
Ilustración/Mtto: Roberto Ospina
Esta información es de propiedad del IDEAM y cualquier uso debe ser autorizado por el mismo.

6 RADIACIÓN SOLAR

DFERIJDFKLVDKL

6. RADIACIÓN SOLAR

Para caracterizar el comportamiento de la radiación solar en la atmósfera sobre Colombia, se analizan cuatro indicadores comúnmente utilizados con este propósito: el brillo solar, la radiación global, la radiación ultravioleta y el ozono atmosférico.

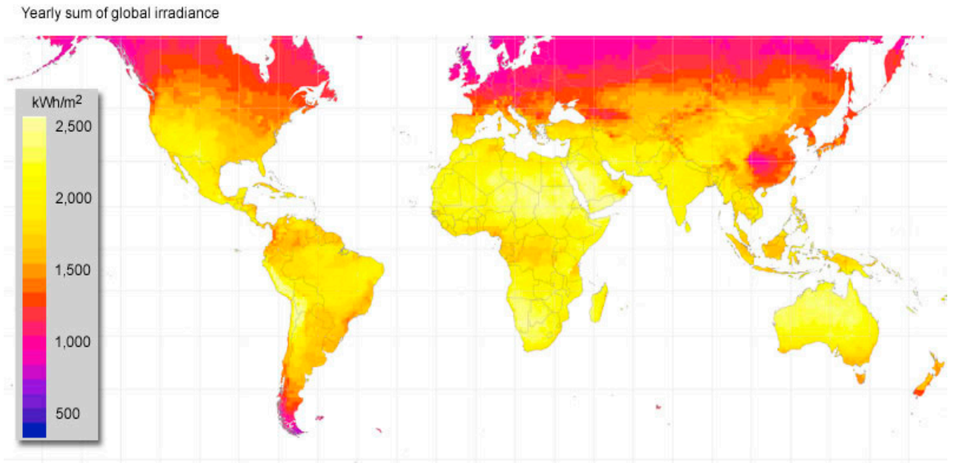
6.1 Distribución global de la irradiación global horizontal

La irradiación global horizontal, que es la suma de la irradiación directa más la difusa, es el parámetro más importante para la evaluación del potencial de la energía solar en una región en particular. Esta magnitud de radiación instantánea está expresada en unidades de potencia por unidad de superficie $\frac{Energía}{Area * Tiempo}$ y es medida en vatios por metro cuadrado (W/m²). Las cantidades de radiación expresadas en términos de irradiancia son generalmente integradas en el tiempo como $\frac{Energía}{Area}$ y las unidades utilizadas son el kWh/m² (kilovatios-hora por metro cuadrado) por día (si es integrada en el día) o por año (si es integrada en el año). También se utiliza el MJ/m² (megajulios por metro cuadrado) por día (o por año).

No todos los puntos de la superficie terrestre reciben la misma cantidad de radiación solar. La posición relativa de la Tierra respecto al Sol y el movimiento de ésta alrededor del astro condicionan, por ejemplo, que en el Ecuador se reciba más energía que en los polos y que en verano llegue más energía que en invierno.

La irradiación global horizontal media recibida en superficie, expresada en kWh/m² por año, oscila entre 2.500 y 2.600 kWh/m² (6,8 y 7,2 kWh/m² por día) con máximos en las regiones despejadas de nubosidad del Sahara, Arabia y el desierto de Atacama, hasta un mínimo de 480 kWh/m² (1,3 kWh/m² por día) en las islas brumosas del Ártico. La media global está alrededor de 4,0 kWh/m² por día.

Figura 9. Irradiación global media (acumulada anual) incidente sobre una superficie horizontal (kWh/m²). Fuente: Green Rhino Energy.



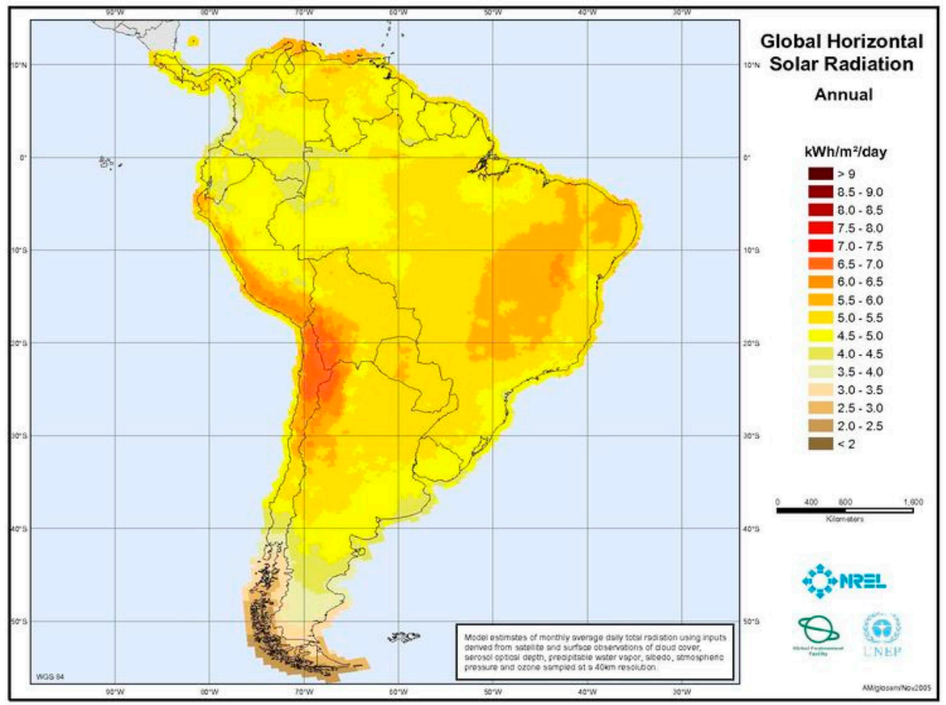
Los valores máximos se concentran en las zonas entre los 15 y 30º de latitud debido a que los rayos solares llegan a la superficie terrestre en forma más perpendicular sobre esas áreas, principalmente durante el verano de cada hemisferio. En la noche polar de cada hemisferio, la radiación solar que llega a las zonas polares es cercana a cero; en el día polar, la radiación solar en los polos es equivalente a la radiación solar de latitudes medias del hemisferio opuesto al día polar. Sin embargo, las temperaturas no son equivalentes, ya que en días polares las temperaturas son siempre cercanas o menores a 0 °C.

Et doleni berfere pos iumquis pratia volorenim facero beat qui cum ea sunt fugita.

La irradiación global horizontal media recibida en superficie, expresada en kWh/m² por día para Latinoamérica, oscila entre la radiación más alta al nivel del suelo, entre 7,0 y 7,2 kWh/m² por día (2.555 y 2.600 kWh/m² por año), en el desierto de Atacama, hasta mínimos entre 2,0 y 2,5 kWh/m² por día (730 y 915 kWh/m² por año) en el sur del continente.

Fuente: National Renewable Energy Laboratory

Figura 10. Irradiación global media incidente sobre una superficie horizontal (kWh/m²) en Latinoamérica (acumulada anual. Periodo 1999-2011)



6.1.1 Distribución espacial de la irradiación global horizontal en Colombia

En Colombia los valores de irradiación global horizontal media recibida en superficie oscilan entre un máximo en el norte de la región Caribe, entre 6,0 y 6,5 kWh/m² por día (entre 2.200 y 2.300 kWh/m² por año), y mínimos entre 3,0 y 3,5 kWh/m² por día (entre 1.100 y 1.280 kWh/m² por año), en sectores de la región Pacífica (Ver mapas).

El conocimiento de la distribución espacial y temporal del potencial energético solar es necesario porque facilita la identificación de regiones estratégicas en donde es más adecuada la utilización de energía solar para la solución de necesidades energéticas.

El valor de la energía corresponde al valor agregado de los kWh que en promedio inciden durante el día sobre un metro cuadrado, expresado en kWh/m². En Colombia el comportamiento de la variable muestra que los promedios más altos se presentan en la región Caribe y en amplios sectores de la Orinoquia, mientras que los menores valores se dan hacia el occidente y suroccidente del país y en algunos sectores de las tres cordilleras.

Colombia debido a su posición geográfica, es favorecida con una gran disponibilidad del recurso solar. Se puede observar, que sobre la mayor parte del territorio colombiano la incidencia de la radiación solar global tiene promedios entre 4,0 y 4,5 kWh/m² por día, especialmente sobre gran parte de la Amazonia y la región Andina, así como en algunos sectores de la región Pacífica y la Orinoquia.

Las zonas que reciben mayor intensidad de radiación solar global en Colombia, superiores a los 4,5 kWh/m² por día, son la región Caribe; las islas de San Andrés y Providencia; amplios sectores de Vichada, Arauca, Meta, Casanare y Guainía; el norte y oriente de Antioquia; el occidente de Santander; el norte y suroriente de Norte de Santander; amplios sectores de Boyacá (especialmente su zona central); las provincias de Ubaté y Almeidas, en el norte de Cundinamarca, así como la del alto Magdalena, en el suroccidente de este departamento; sectores del centro y oriente del Tolima; sectores del centro y sur del Huila; la zona que se inicia en el norte del Cauca, atraviesa el Valle del Cauca de sur a norte y llega hasta el Eje Cafetero; y el sector que comprende el sur del Cauca y el norte de Nariño. Los valores más altos (superiores a los 5,5 kWh/m² por día) se presentan en el departamento de La Guajira, norte y sur del Magdalena, norte del Cesar y reducidos sectores del Atlántico, Bolívar, Sucre y Arauca.

Las zonas con menor intensidad de radiación solar global en Colombia, con valores inferiores a los 3,5 kWh/m² por día, son sectores de Chocó, Cauca, Valle del Cauca, Nariño, Putumayo, Tolima, Eje Cafetero y Santander.

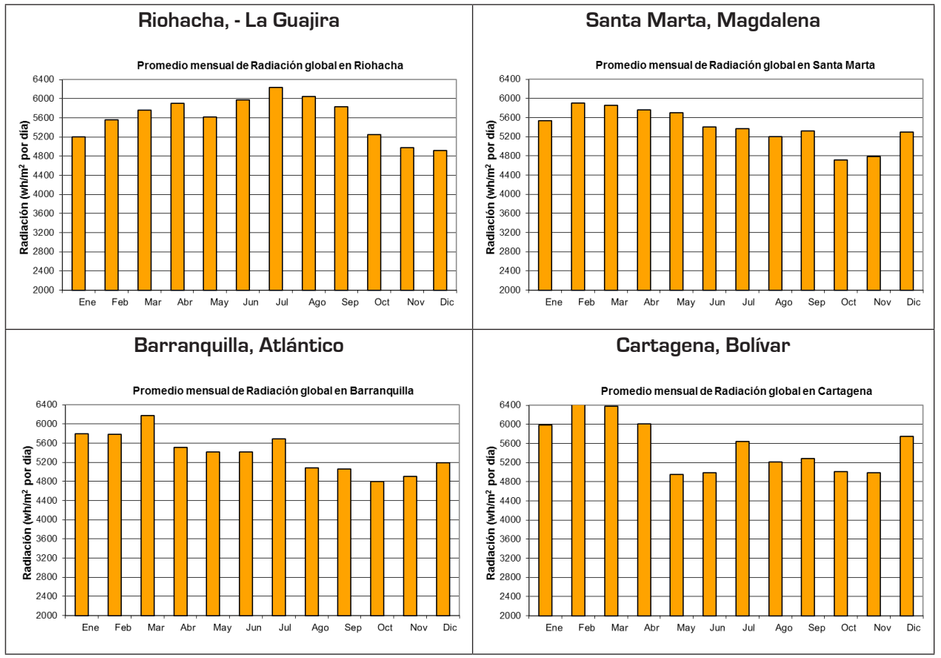
6.1.2 Distribución temporal

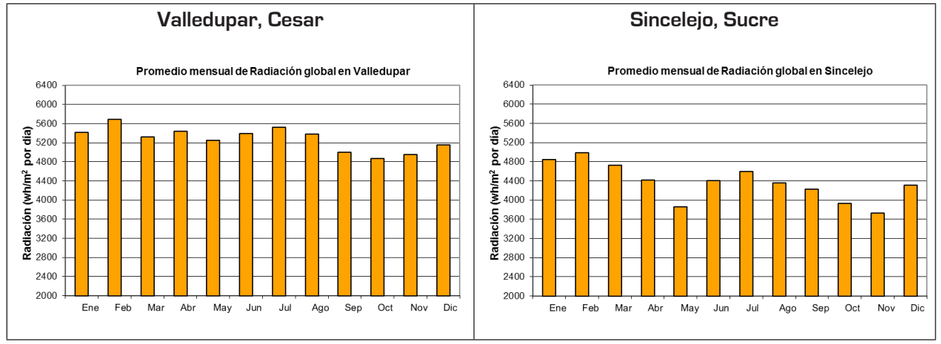
De los mapas de irradiación global media recibida en superficie, que incide sobre el territorio colombiano a lo largo del año, expresada en kWh/m² por día, se destaca lo siguiente:

6.1.2.1 *Región Caribe*

En la mayoría de las estaciones se presenta un comportamiento bimodal, en el cual los promedios más altos se dan al inicio, en febrero, y a mediados del año, en julio y agosto. Los promedios más bajos se presentan entre abril y mayo y entre septiembre y noviembre. En San Andrés y Providencia también se presenta un comportamiento bimodal, el primer máximo (que es el mayor) se da entre marzo y mayo y el otro entre julio y agosto, mientras que los mínimos se dan en junio y entre octubre y diciembre

Gráfica 35. Distribución de la radiación global durante el año en estaciones representativas de la región Caribe

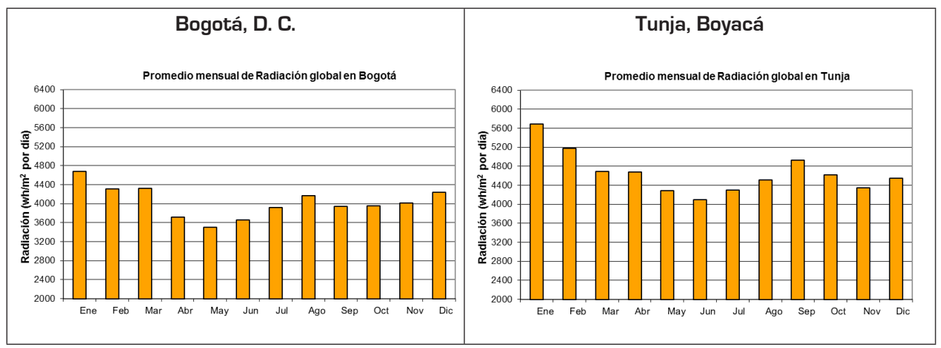


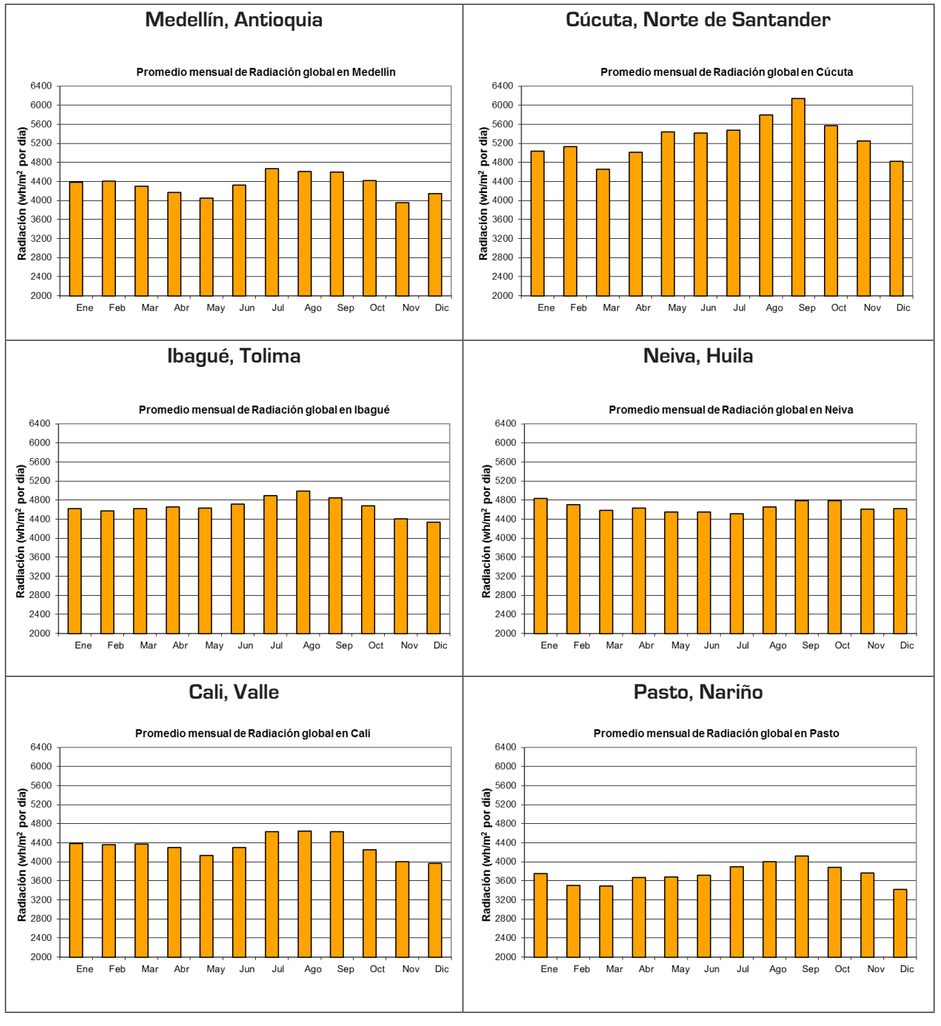


6.1.2.2 *Región Andina*

Presenta un comportamiento bimodal, es decir, dos periodos de alta y dos de baja irradiación global durante el año. Los de valores más altos tienen lugar, el primero, entre enero y febrero y el segundo en julio y agosto (en algunas estaciones puede incluir a septiembre). Los meses con los valores más bajos de irradiación son abril, mayo, octubre y noviembre. En algunas estaciones de Nariño se presenta un comportamiento monomodal, con los valores más bajos a principios y finales del año y los más altos entre julio y septiembre. En algunas estaciones de Boyacá también se presenta un comportamiento monomodal, opuesto al descrito anteriormente.

Gráfica 36. Distribución de la radiación global durante el año en estaciones representativas de la región Andina

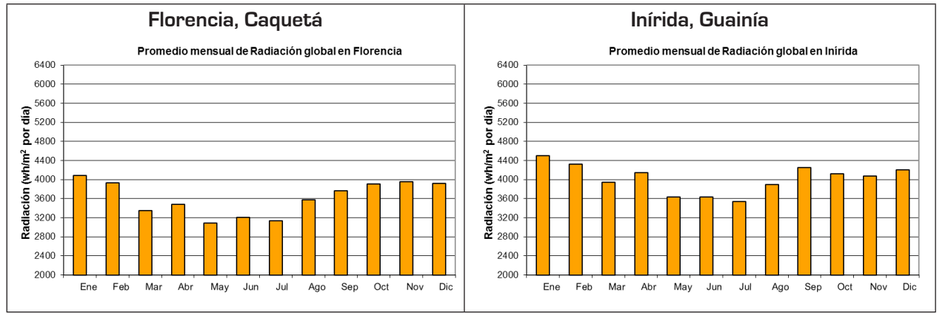




6.1.2.3 *Amazonia*

En el sur de la región se presenta un comportamiento monomodal, con valores altos a mediados del año y bajos a principios y finales del año. En el resto de la región se presenta un comportamiento contrario al descrito.

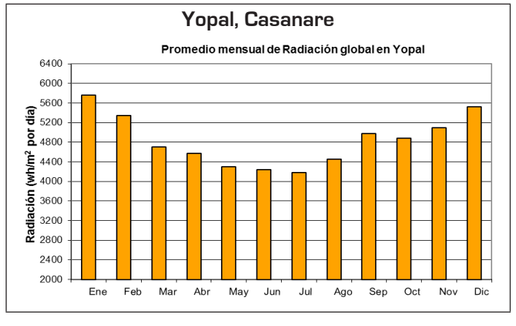
Gráfica 37. Distribución de la radiación global durante el año en estaciones representativas de la región Amazónica



6.1.2.4 Orinoquia

En gran parte de la región se presenta un comportamiento monomodal, con valores altos a principios y finales del año y bajos a mediados del año.

Gráfica 38. Distribución de la radiación global durante el año en estaciones representativas de la región Orinoquia



6.1.2.5 Región Pacífica

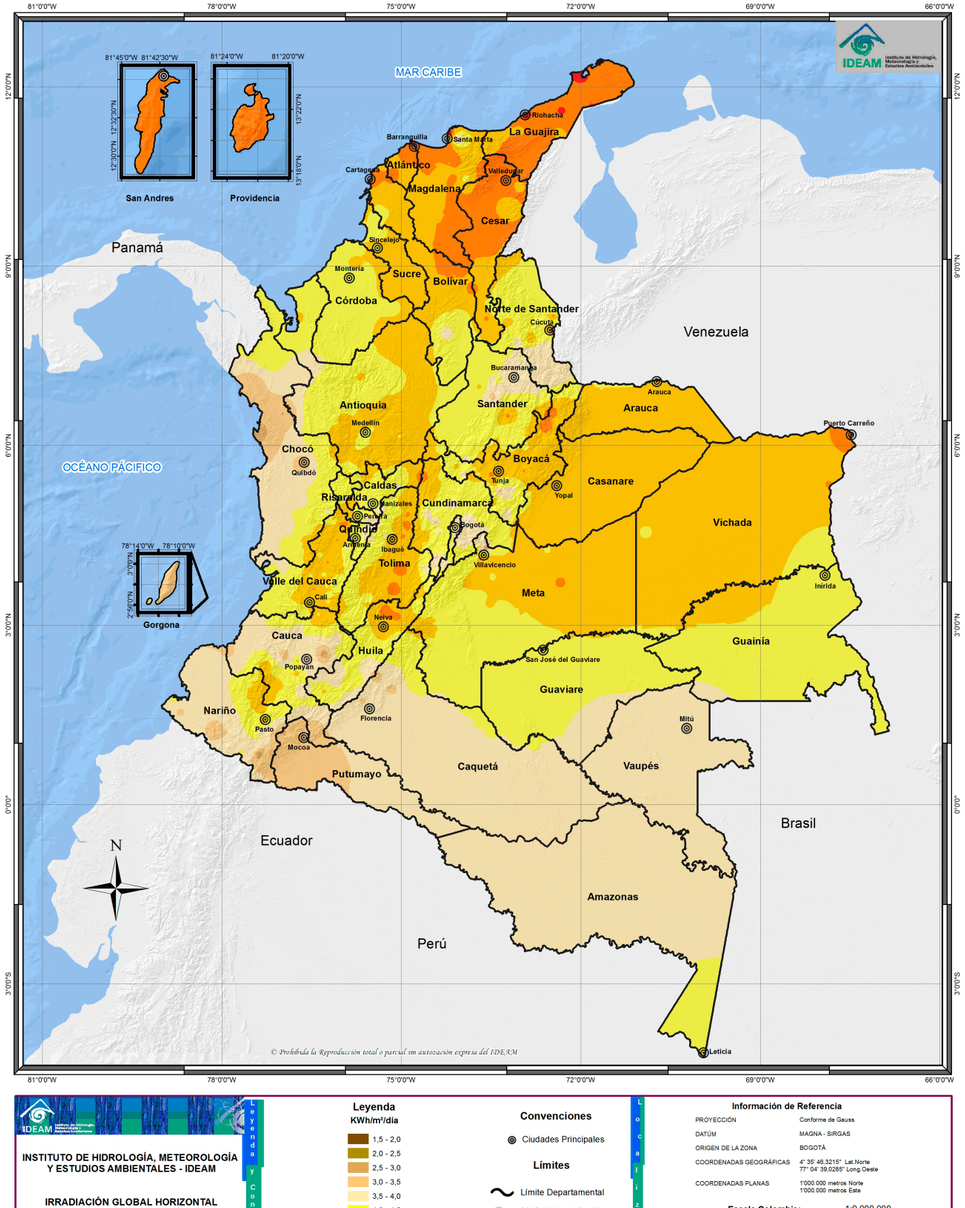
El norte de la región presenta un comportamiento monomodal, con los valores más altos a mediados del año y los más bajos a principios y finales del año. En el resto de la región se presenta un comportamiento bimodal, con los promedios más altos entre marzo y mayo y entre agosto y septiembre y los promedios más bajos en junio, julio, noviembre, diciembre y enero.

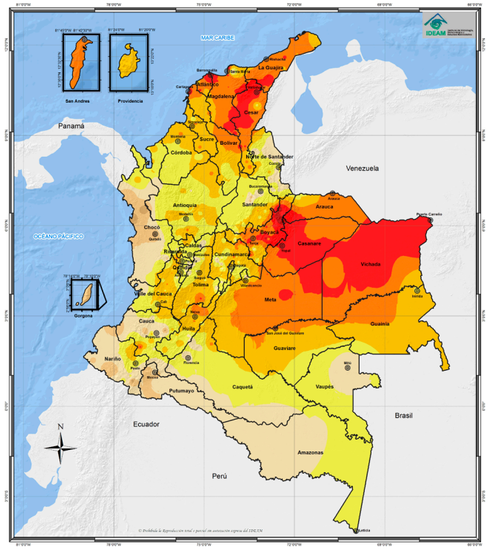
Tabla 25. Radiación global promedios multianuales

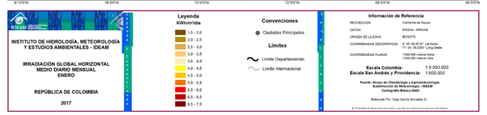
Codigo	Estacion	Municipio	Departamento	Latitud	Longitud	Elevacion (m.s.n.m.)	Entidad	Valor promedio (Wh/m² por día)												Promedio Anual	Años de Información	Fecha Inicio	Fecha Final
								ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC				
48015010	Aeropuerto Vásquez Cobo	Leticia	Amazonas	-4,19	-69,94	84	IDEAM (aut.)	4248,1	3980,1	3853,4	4068,3	3843,2	3783,9	4014,6	4739,4	5038,0	4713,3	4802,1	4457,7	4295,2	3	ago-14	dic-16
27015310	Metromedellin	Medellín	Antioquía	6,33	-75,55	1440	IDEAM (aut.)	4423,3	4598,0	4356,7	4346,0	4345,7	4850,1	4976,5	4848,7	4890,8	4262,0	4188,7	4285,0	4530,9	9	jul-05	dic-16
37055010	Aeropuerto Santiago Pérez	Arauca	Arauca	7,07	-70,74	128	IDEAM (conv.)	5156,3	4484,1	4617,1	4371,2	4292,6	4204,0	4299,1	4416,1	4895,9	4702,5	4786,5	5212,4	4619,8	4	ene-86	ene-92
29045180	Las Flores (ENAVAL)	Barranquilla	Atlántico	11,04	-74,82	8	IDEAM (aut.)	6213,4	6027,1	6297,6	5660,4	5566,3	5679,1	5888,9	5676,3	5194,6	4720,0	4767,6	5524,8	5601,4	5	nov-09	dic-16
14015020	Aeropuerto Rafael Núñez	Cartagena	Bolívar	10,45	-75,52	2	IDEAM (conv.)	5987,7	6412,9	6378,8	6012,8	4951,4	4988,7	5644,2	5213,1	5291,3	5014,5	4988,2	5746,8	5552,5	7	feb-90	dic-00
24035130	UPTC	Tunja	Boyacá	5,54	-73,36	2690	IDEAM (conv.)	5061,0	4979,7	4855,5	4479,6	4198,1	4143,0	4167,1	4245,5	4412,5	4537,3	4341,2	4548,1	4497,4	7	dic-92	dic-02
26155230	E.M.A.S.	Manizales	Caldas	5,09	-75,51	2211	IDEAM (aut.)	4115,9	4050,6	3783,4	3673,3	3507,9	3584,5	4045,7	4003,8	4114,2	3705,6	3522,3	3756,8	3822,0	12	may-05	dic-16
44035050	Macagual - Florencia	Florencia	Caquetá	1,50	-75,66	280	IDEAM (aut.)	4082,3	3952,6	3349,6	3485,4	3004,8	3193,8	3137,7	3577,7	3770,0	4001,1	3997,9	4019,1	3631,0	6	jul-05	dic-16
35215020	Aeropuerto Yopal (El Alcaraván)	Yopal	Casanare	5,32	-72,39	325	IDEAM (aut.)	5769,2	5396,2	4889,9	4512,0	4433,6	4357,4	4283,5	4528,4	5192,6	5130,1	5183,4	5521,8	4933,2	6	nov-09	dic-16
28035060	Fedearroz	Valledupar	Cesar	10,46	-73,25	184	IDEAM (aut.)	5494,1	5791,0	5531,7	5629,6	5402,5	5648,3	5716,7	5482,4	5202,8	4982,6	4973,7	5227,5	5423,6	11	sept-05	dic-16
	Montería (pertenece a Fedearroz)	Montería	Córdoba	8,81	-75,85	17	FEDEARROZ	4345,6	4389,8	4371,3	4173,9	3873,2	4337,5	4770,2	4429,5	4292,2	3923,6	4018,9	4039,2	4247,1	4	oct-11	abr-14
21205791	Aeropuerto El Dorado	Bogotá	Cundinamarca	4,71	-74,15	2547	IDEAM (conv.)	4681,9	4312,7	4322,2	3716,7	3506,0	3658,9	3917,3	4168,2	3947,8	3961,0	4017,7	4241,4	4037,7	23	mar-81	dic-04
	Inírida	Inírida	Guainía	4,02	-67,67	90	IDEAM (SUTRON)	4500,1	4327,1	3939,4	4140,2	3634,7	3628,7	3542,4	3891,2	4257,1	4117,2	4079,2	4202,1	4021,6	4	feb-97	sept-02
21115020	Aeropuerto Benito Salas	Neiva	Huila	2,95	-75,29	439	IDEAM (conv.)	4836,0	4700,4	4590,5	4628,9	4552,2	4550,1	4509,7	4656,6	4785,1	4782,3	4607,8	4618,0	4651,5	14	mar-90	ago-03
15065010	Aeropuerto Almirante Padilla	Riohacha	La Guajira	11,53	-72,92	4	IDEAM (conv.)	5202,8	5556,0	5761,0	5898,3	5618,0	5975,8	6237,6	6045,2	5832,8	5247,8	4977,5	4916,6	5605,8	10	sept-91	abr-03
15015120	Universidad Tecnológica de Magdalena	Santa Marta	Magdalena	11,22	-74,19	7	IDEAM (aut.)	5746,9	6080,3	6082,1	6079,9	5874,5	5736,6	5689,1	5368,1	5492,3	4885,7	4803,0	5438,5	5606,4	8	sept-07	dic-16
35035100	ICA Villavicencio	Villavicencio	Meta	4,14	-73,63	444	IDEAM (aut.)	5207,4	4741,5	4375,9	4406,6	4422,1	4242,6	4358,1	4585,2	5264,7	5103,4	4817,3	4925,0	4704,1	10	mar-07	dic-16
52055210	La Botana	Pasto	Nariño	1,16	-77,28	2820	IDEAM (aut.)	3876,0	3552,8	3479,0	3688,7	3679,0	3712,3	3895,7	4001,2	4131,4	3844,9	3843,9	3581,7	3773,9	11	may-05	dic-16
16015110	Universidad. Francisco de Paula Santander	Cúcuta	Norte de Santander	7,90	-72,49	311	IDEAM (aut.)	5023,1	5141,9	4711,7	4972,9	5453,6	5323,9	5431,6	5720,8	6156,4	5574,6	5230,6	4878,5	5301,6	10	ene-06	dic-16
44015070	El Pepino	Mocoa	Putumayo	1,08	-76,67	760	IDEAM (aut.)	3622,2	3476,3	3157,7	3535,5	3321,2	2862,8	3124,2	3181,6	3744,4	3974,3	3941,0	3876,3	3484,8	8	ago-05	dic-16
26125290	Armenia	Armenia	Quindío	4,53	-75,69	1485	IDEAM (aut.)	4144,2	4133,6	4057,0	3909,2	3724,8	3889,2	4358,1	4399,0	4522,1	4003,4	4048,4	3782,7	4081,0	10	feb-06	dic-16
26135040	Aeropuerto Matecaña	Pereira	Risaralda	4,82	-75,74	1342	IDEAM (conv.)	4279,4	4406,3	4283,9	4099,7	3805,1	3940,5	4243,6	4362,0	4273,2	4338,6	4183,3	4315,4	4210,9	7	oct-90	nov-96
17015020	Aeropuerto Sesquicentenario	San Andrés	San Andrés y Providencia	12,54	-81,73	1	IDEAM (aut.)	5242,0	5953,9	6481,5	6038,1	5649,6	4930,9	5580,0	5274,8	5103,3	4726,5	4295,7	4480,7	5313,1	2	jul-14	dic-16
25025270	Unisucre (Puerta Roja)	Sincelejo	Sucre	9,32	-75,39	160	IDEAM (aut.)	4843,9	4986,3	4794,7	4343,1	3899,6	4510,0	4530,5	4517,6	4324,5	3996,1	3750,6	4265,7	4396,9	5	may-05	dic-16
21215180	Batallón Rooke	Ibagué	Tolima	4,42	-75,25	1323	IDEAM (aut.)	4507,5	4546,5	4579,5	4532,9	4556,0	4985,6	5160,3	4981,7	5088,1	4678,5	4230,7	4303,7	4679,2	8	dic-06	dic-16
26055120	Univalle	Cali	Valle del Cauca	3,38	-76,53	996	IDEAM (aut.)	4568,8	4564,6	4526,2	4436,4	4313,3	4488,6	4762,9	4829,9	4794,9	4474,3	4224,7	4267,7	4521,0	9	nov-06	dic-16

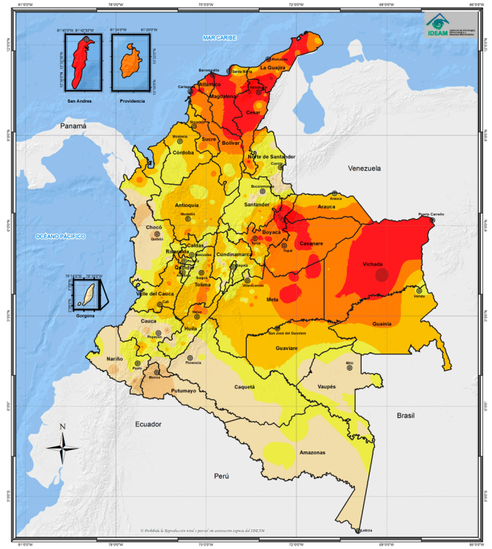
Convenciones
Wh/m² watios hora por metro cuadrado
Cat: Categoría de estación meteorológica
SP: Sinóptica principal
SS: Sinóptica secundaria
AM: Agrometeorológica
CP: Climatológica principal
CO: Climatológica secundaria
aut.: Automáticas
conv.: Convencionales

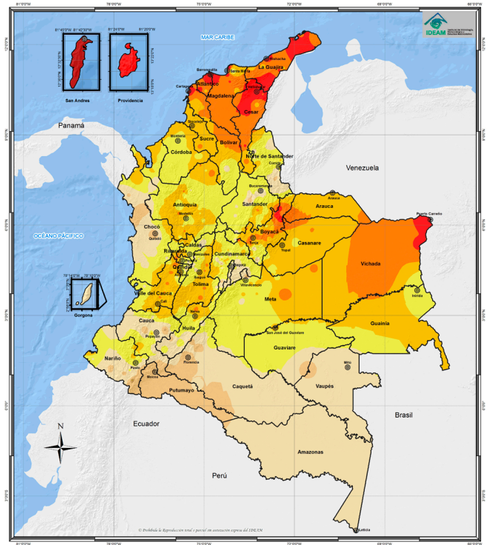
Mapa 18. Radiación global promedio anual (una página)

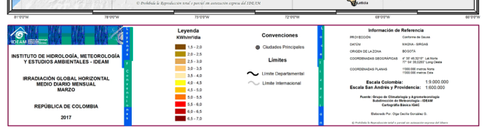


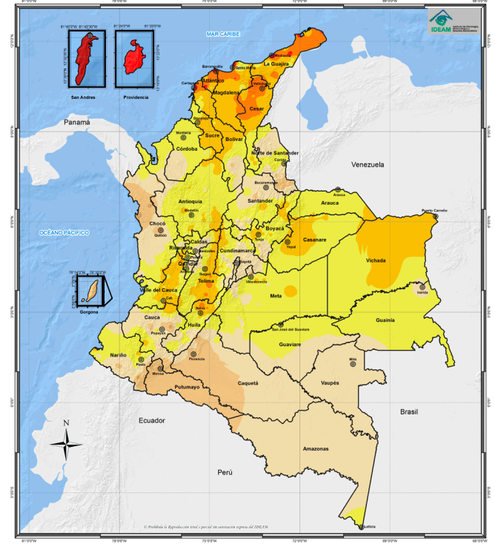




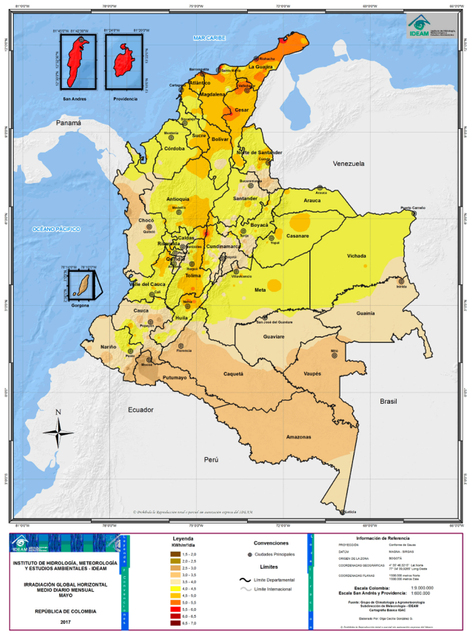


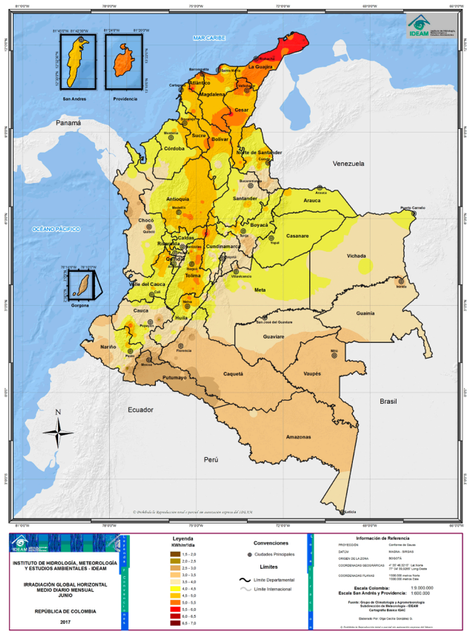


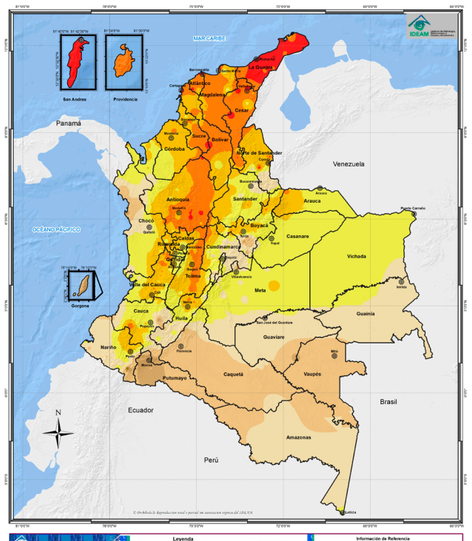


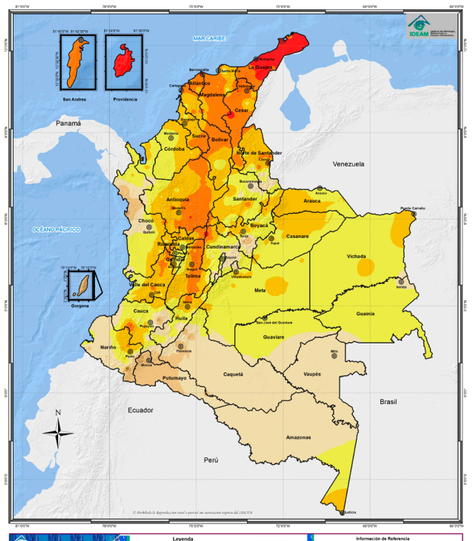


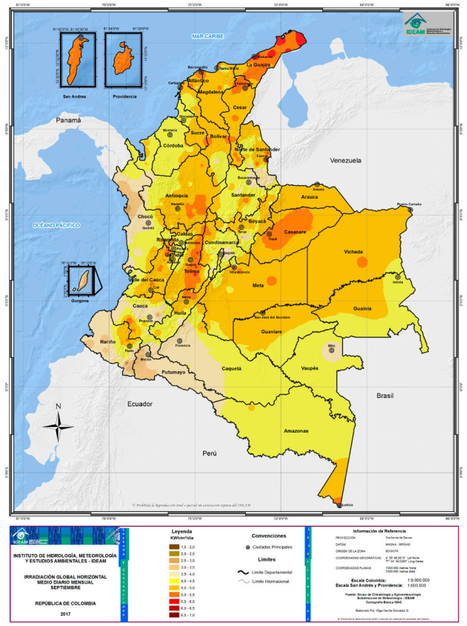
Mosaico de mapas 12. Radiación global promedio mensual (enero a diciembre)

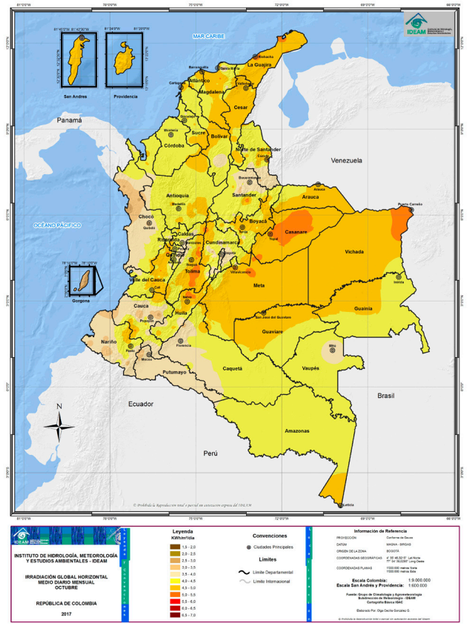

MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
San Andrés
Providencia
Gorgona
Malpelo
La Guajira
Magdalena
Cesar
Córdoba
Sucre
Bolívar
Norte de Santander
Antioquia
Santander
Boyacá
Arauca
Choco
Casanare
Vichada
Cundinamarca
Tolima
Meta
Valle del Cauca
Guainía
Cauca
Huila
Guaviare
Nariño
Caquetá
Vaupés
Putumayo
Amazonas
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
IRRADIACIÓN GLOBAL HORIZONTAL MEDIO DIARIO MENSUAL MAYO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2017
Leyenda kWh/m²/día
1.5 - 2.0
2.0 - 2.5
2.5 - 3.0
3.0 - 3.5
3.5 - 4.0
4.0 - 4.5
4.5 - 5.0
5.0 - 5.5
5.5 - 6.0
6.0 - 6.5
6.5 - 7.0
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Información de Referencia
PROYECCIÓN Cónformo de Gauss
DATUM MAGNA - MAGNA
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46.20" N Latitud Norte 74° 04' 51.30" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS 1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Olga Cecilia González G.
© Prohibida la Reproducción total o parcial de contenidos impresos del Ideam

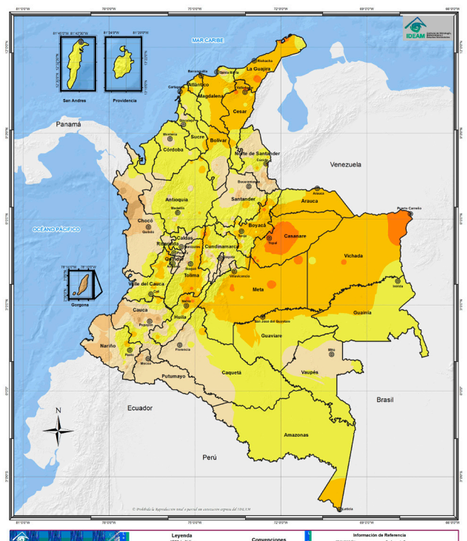

MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
San Andrés
Providencia
Gorgona
Malpelo
La Guajira
Magdalena
Cesar
Córdoba
Sucre
Bolívar
Norte de Santander
Antioquia
Santander
Boyacá
Arauca
Choco
Casanare
Vichada
Cundinamarca
Tolima
Meta
Valle del Cauca
Guainía
Cauca
Huila
Guaviare
Nariño
Caquetá
Vaupés
Putumayo
Amazonas
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
IRRADIACIÓN GLOBAL HORIZONTAL MEDIO DIARIO MENSUAL JUNIO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2017
Leyenda kWh/m²/día
1.5 - 2.0
2.0 - 2.5
2.5 - 3.0
3.0 - 3.5
3.5 - 4.0
4.0 - 4.5
4.5 - 5.0
5.0 - 5.5
5.5 - 6.0
6.0 - 6.5
6.5 - 7.0
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Información de Referencia
PROYECCIÓN Cónformo de Gauss
DATUM MAGNA - MAGNA
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46.20" N Latitud Norte 74° 04' 51.30" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS 1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Olga Cecilia González G.
© Prohibida la Reproducción total o parcial de contenidos impresos del Ideam

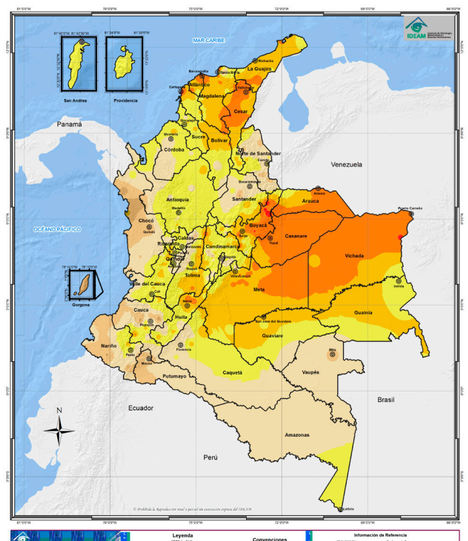

MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
San Andrés
Providencia
Gorgona
Malpelo
La Guajira
Magdalena
Cesar
Córdoba
Sucre
Bolívar
Norte de Santander
Antioquia
Santander
Boyacá
Arauca
Choco
Casanare
Vichada
Cundinamarca
Tolima
Meta
Valle del Cauca
Guainía
Cauca
Huila
Guaviare
Nariño
Caquetá
Vaupés
Putumayo
Amazonas
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
IRRADIACIÓN GLOBAL HORIZONTAL MEDIO DIARIO MENSUAL JULIO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2017
Leyenda kWh/m²/día
1.5 - 2.0
2.0 - 2.5
2.5 - 3.0
3.0 - 3.5
3.5 - 4.0
4.0 - 4.5
4.5 - 5.0
5.0 - 5.5
5.5 - 6.0
6.0 - 6.5
6.5 - 7.0
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Información de Referencia
PROYECCIÓN Cónformo de Gauss
DATUM MAGNA - MAGNA
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46.20" N Latitud Norte 74° 04' 51.30" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS 1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Olga Cecilia González G.
© Prohibida la Reproducción total o parcial de contenidos impresos del Ideam


MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
San Andrés
Providencia
Gorgona
Malpelo
La Guajira
Magdalena
Cesar
Córdoba
Sucre
Bolívar
Norte de Santander
Antioquia
Santander
Boyacá
Arauca
Choco
Casanare
Vichada
Cundinamarca
Tolima
Meta
Valle del Cauca
Guainía
Cauca
Huila
Guaviare
Nariño
Caquetá
Vaupés
Putumayo
Amazonas
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
IRRADIACIÓN GLOBAL HORIZONTAL MEDIO DIARIO MENSUAL AGOSTO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2017
Leyenda kWh/m²/día
1.5 - 2.0
2.0 - 2.5
2.5 - 3.0
3.0 - 3.5
3.5 - 4.0
4.0 - 4.5
4.5 - 5.0
5.0 - 5.5
5.5 - 6.0
6.0 - 6.5
6.5 - 7.0
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Información de Referencia
PROYECCIÓN Cónformo de Gauss
DATUM MAGNA - MAGNA
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46.20" N Latitud Norte 74° 04' 51.30" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS 1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Olga Cecilia González G.
© Prohibida la Reproducción total o parcial de contenidos impresos del Ideam


MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
San Andrés
Providencia
Gorgona
Malpelo
La Guajira
Magdalena
Cesar
Córdoba
Sucre
Bolívar
Norte de Santander
Antioquia
Santander
Boyacá
Arauca
Choco
Casanare
Vichada
Cundinamarca
Tolima
Meta
Valle del Cauca
Guainía
Cauca
Huila
Guaviare
Nariño
Caquetá
Vaupés
Putumayo
Amazonas
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
IRRADIACIÓN GLOBAL HORIZONTAL MEDIO DIARIO MENSUAL SEPTIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2017
Leyenda kWh/m²/día
1.5 - 2.0
2.0 - 2.5
2.5 - 3.0
3.0 - 3.5
3.5 - 4.0
4.0 - 4.5
4.5 - 5.0
5.0 - 5.5
5.5 - 6.0
6.0 - 6.5
6.5 - 7.0
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Información de Referencia
PROYECCIÓN Cónformo de Gauss
DATUM MAGNA - MAGNA
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46.20" N Latitud Norte 74° 04' 51.30" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS 1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Olga Cecilia González G.
© Prohibida la Reproducción total o parcial de contenidos impresos del Ideam


MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
San Andrés
Providencia
Gorgona
Malpelo
La Guajira
Magdalena
Cesar
Córdoba
Sucre
Bolívar
Norte de Santander
Antioquia
Santander
Boyacá
Arauca
Choco
Casanare
Vichada
Cundinamarca
Tolima
Meta
Valle del Cauca
Guainía
Cauca
Huila
Guaviare
Nariño
Caquetá
Vaupés
Putumayo
Amazonas
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
IRRADIACIÓN GLOBAL HORIZONTAL MEDIO DIARIO MENSUAL OCTUBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2017
Leyenda kWh/m²/día
1.5 - 2.0
2.0 - 2.5
2.5 - 3.0
3.0 - 3.5
3.5 - 4.0
4.0 - 4.5
4.5 - 5.0
5.0 - 5.5
5.5 - 6.0
6.0 - 6.5
6.5 - 7.0
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Información de Referencia
PROYECCIÓN Cónformo de Gauss
DATUM MAGNA - MAGNA
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46.20" N Latitud Norte 74° 04' 51.30" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS 1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Olga Cecilia González G.
© Prohibida la Reproducción total o parcial de contenidos impresos del Ideam


MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
San Andrés
Providencia
Gorgona
Malpelo
La Guajira
Magdalena
Cesar
Córdoba
Sucre
Bolívar
Norte de Santander
Antioquia
Santander
Boyacá
Arauca
Choco
Casanare
Vichada
Cundinamarca
Tolima
Meta
Valle del Cauca
Guainía
Cauca
Huila
Guaviare
Nariño
Caquetá
Vaupés
Putumayo
Amazonas
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
IRRADIACIÓN GLOBAL HORIZONTAL MEDIO DIARIO MENSUAL NOVIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2017
Leyenda kWh/m²/día
1.5 - 2.0
2.0 - 2.5
2.5 - 3.0
3.0 - 3.5
3.5 - 4.0
4.0 - 4.5
4.5 - 5.0
5.0 - 5.5
5.5 - 6.0
6.0 - 6.5
6.5 - 7.0
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Información de Referencia
PROYECCIÓN Cónformo de Gauss
DATUM MAGNA - MAGNA
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46.20" N Latitud Norte 74° 04' 51.30" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS 1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Olga Cecilia González G.
© Prohibida la Reproducción total o parcial de contenidos impresos del Ideam


MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
San Andrés
Providencia
Gorgona
Malpelo
La Guajira
Magdalena
Cesar
Córdoba
Sucre
Bolívar
Norte de Santander
Antioquia
Santander
Boyacá
Arauca
Choco
Casanare
Vichada
Cundinamarca
Tolima
Meta
Valle del Cauca
Guainía
Cauca
Huila
Guaviare
Nariño
Caquetá
Vaupés
Putumayo
Amazonas
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
IRRADIACIÓN GLOBAL HORIZONTAL MEDIO DIARIO MENSUAL DICIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2017
Leyenda kWh/m²/día
1.5 - 2.0
2.0 - 2.5
2.5 - 3.0
3.0 - 3.5
3.5 - 4.0
4.0 - 4.5
4.5 - 5.0
5.0 - 5.5
5.5 - 6.0
6.0 - 6.5
6.5 - 7.0
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Información de Referencia
PROYECCIÓN Cónformo de Gauss
DATUM MAGNA - MAGNA
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46.20" N Latitud Norte 74° 04' 51.30" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS 1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Olga Cecilia González G.
© Prohibida la Reproducción total o parcial de contenidos impresos del Ideam

6.2 Brillo solar

Otra forma de conocer la radiación del sol es a través de la medición de las horas de sol efectivo en el día (brillo solar o insolación), que se asocia a la cantidad de tiempo durante el cual la superficie del suelo es irradiada por la radiación solar directa.

El instrumento empleado para conocer la cantidad de horas durante las cuales el sol brilló efectivamente durante un determinado día es el heliógrafo, cuyo elemento sensible es una esfera de vidrio debajo de la cual se instalan concéntricamente fajas de cartulina especial, graduada en horas, sobre las cuales el sol realiza la quema cuando la potencia supere los 120 W/m^2.

La evaluación técnica de la faja del heliógrafo permite conocer la cantidad de horas y décimas con sol en un día, es decir, el total diario. La suma de los valores diarios registrados durante los días de un mes da lugar a la cantidad de brillo solar mensual, y la sumatoria de los correspondientes valores mensuales produce la cantidad total anual de horas con brillo solar.

6.2.1 Distribución espacial

El comportamiento espacial del brillo solar en Colombia, de acuerdo con los valores medios diarios anuales multianuales, en términos generales, es el siguiente:

Los valores máximos de insolación, superiores a 5 horas diarias, en promedio, durante el año se registran en el norte y centro de la región Caribe, especialmente en La Guajira, norte del Cesar, sectores del valle del alto Magdalena y norte de la Orinoquia.

Los valores mínimos de insolación, con promedios de 2 a 3 horas por día, se presentan a lo largo de la región Pacífica, especialmente hacia la franja litoral del departamento del Chocó.

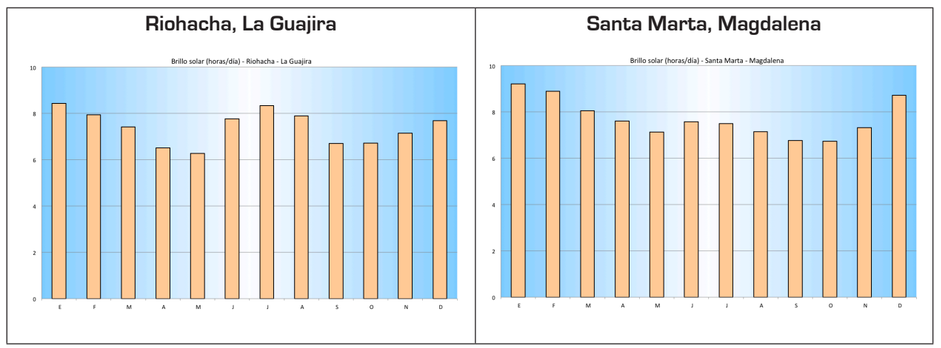
En la Amazonia y estribaciones medias de las cordilleras se registran de 3 a 4 horas diarias; mientras que en el sur y centro de la Orinoquia y en amplias áreas del centro y norte de la región Andina se registran de 4 a 5 horas diarias en promedio.

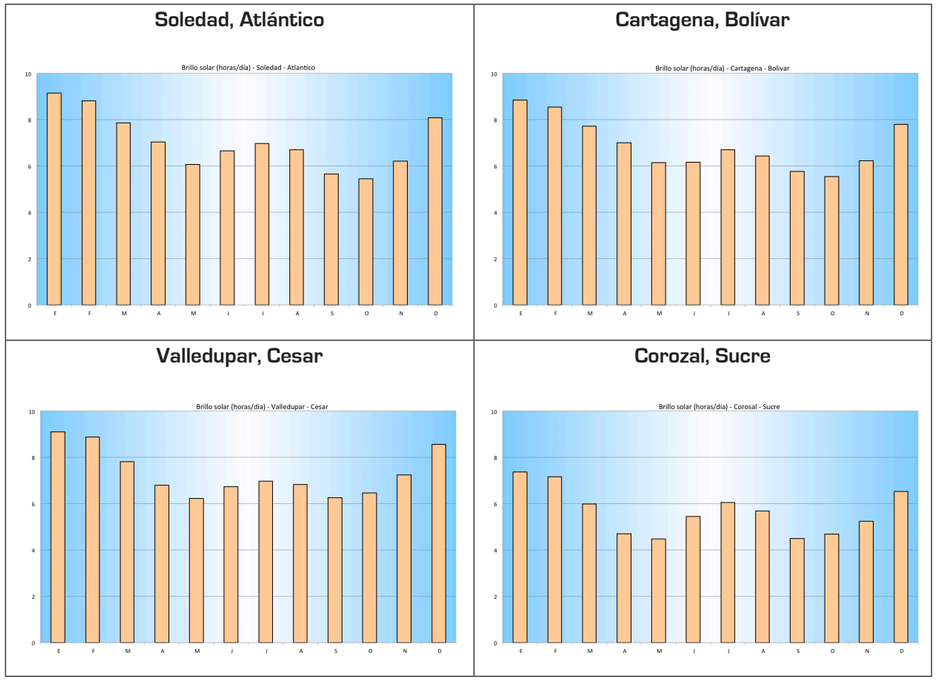
6.2.2 Distribución temporal

6.2.2.1 *Región Caribe*

En la mayor parte de la región, durante el año predomina una distribución de tipo bimodal, con máximos en diciembre-enero-febrero y en junio-julio-agosto. En estos periodos el número de horas-sol oscila entre 7 y 9 en promedio durante el día. Los mínimos coinciden con los meses más lluviosos, es decir, abril-mayo en el primer semestre y septiembre-octubre-noviembre en el segundo. En estos periodos la insolación promedio es de 4 a 6 horas-sol diarias, o incluso menos hacia el extremo sur de la región.

Gráfica 39. Distribución del brillo solar durante el año en estaciones representativas de la región Caribe

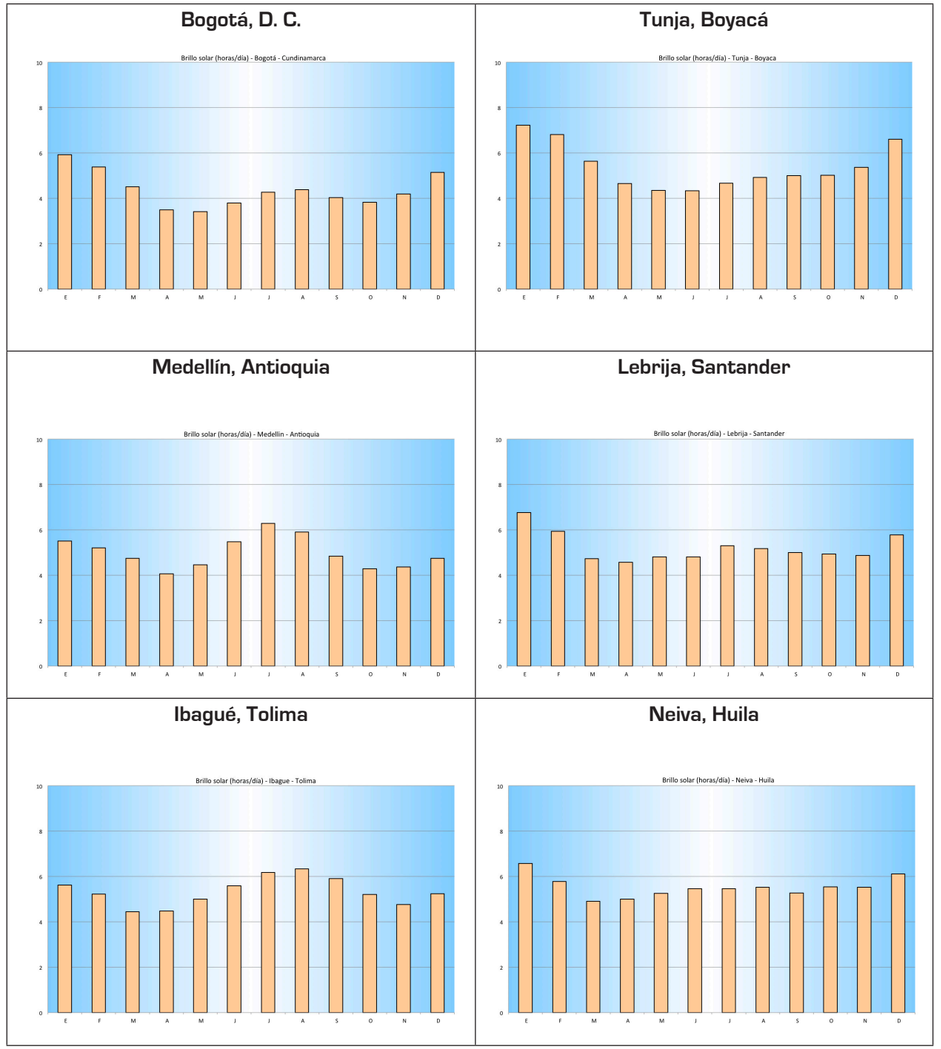


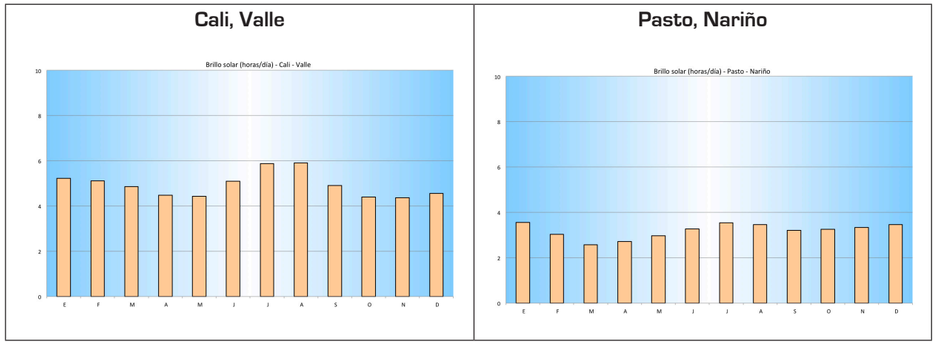


6.2.2.2 Región Andina

En la mayor parte de la región el comportamiento del brillo solar durante el año tiene características similares, con máximos en diciembre-enero-febrero y julio-agosto y mínimos en abril-mayo y octubre-noviembre. En los periodos de máxima insolación, las magnitudes diarias oscilan alrededor de 6 horas-sol/día. En los periodos de mínima la duración de la insolación puede llegar a 4 horas-sol/día, en promedio. Estos valores guardan estrecha relación con el régimen de lluvia predominante en cada zona, que aumentan ligeramente en las zonas más secas, como el fondo de los valles interandinos, y disminuyen en zonas de ladera con altas precipitaciones. Sin embargo, el tipo de distribución durante el año se conserva, independientemente de la magnitud de los valores medios.

Gráfica 40. Distribución del brillo solar durante el año en estaciones representativas de la región Andina



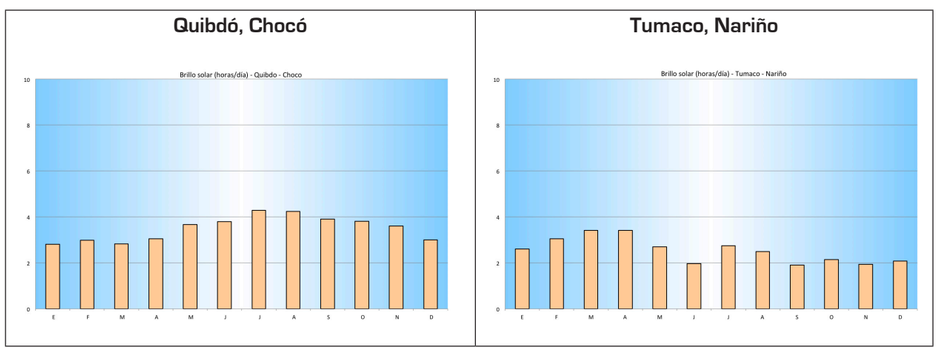


6.2.2.3 Región Pacífica

El norte de la región es una de las más lluviosas del mundo, por esta razón presenta escasas magnitudes de brillo solar. Generalmente, los mínimos, inferiores a 3 horas-sol/día, ocurren durante el primer trimestre y los máximos, cercanos a 4 horas-sol/día, se presentan hacia mitad de año.

Hacia el extremo sur, esta distribución se invierte, registrándose los valores máximos durante el primer semestre y los mínimos hacia el último cuatrimestre del año. Los valores medios mensuales en la región oscilan entre 2 y 4 horas-sol diarias.

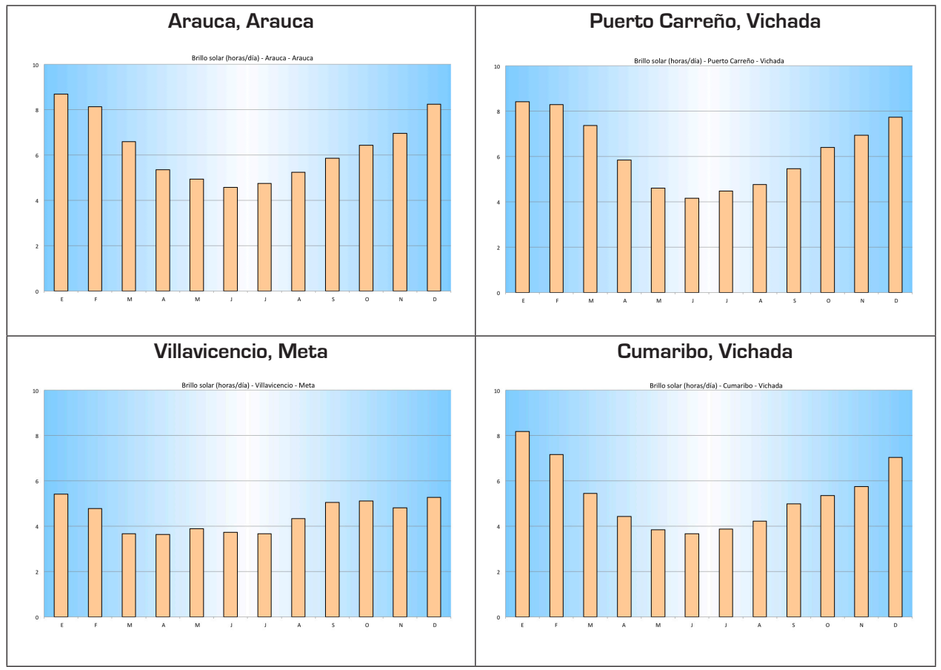
Gráfica 41. Distribución del brillo solar durante el año en estaciones representativas de la región Pacífica



6.2.2.4 *Orinoquia*

En la Orinoquia el régimen del brillo solar es de tipo monomodal en las planicies y ligeramente bimodal en proximidades a las estribaciones de la cordillera. El máximo de insolación se registra en enero-febrero-marzo, con valores promedio de 8 horas-sol diarias. A partir de estos meses, el valor disminuye paulatinamente hasta alcanzar cerca de 4 horas-sol/día, en junio-julio-agosto. En cercanías de las cordilleras estos valores son ligeramente más bajos.

Gráfica 42. Distribución del brillo solar durante el año en estaciones representativas de la Región Orinoquia



6.2.2.5 *Amazonia*

En la región amazónica tanto los valores del brillo solar como su variabilidad son comparativamente menores que los de la Orinoquia. Los valores máximos son

levemente superiores a las 4 horas sol/día y los mínimos están alrededor de 3 horas sol diarias en promedio.

Gráfica 43. Distribución del brillo solar durante el año en estaciones representativas de la región Amazonia.

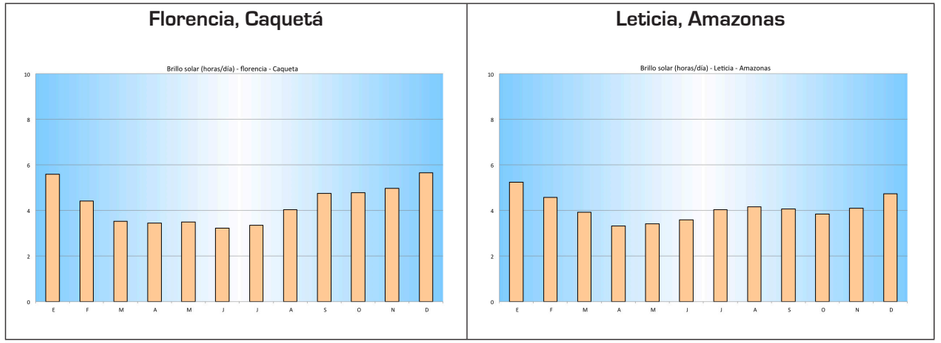


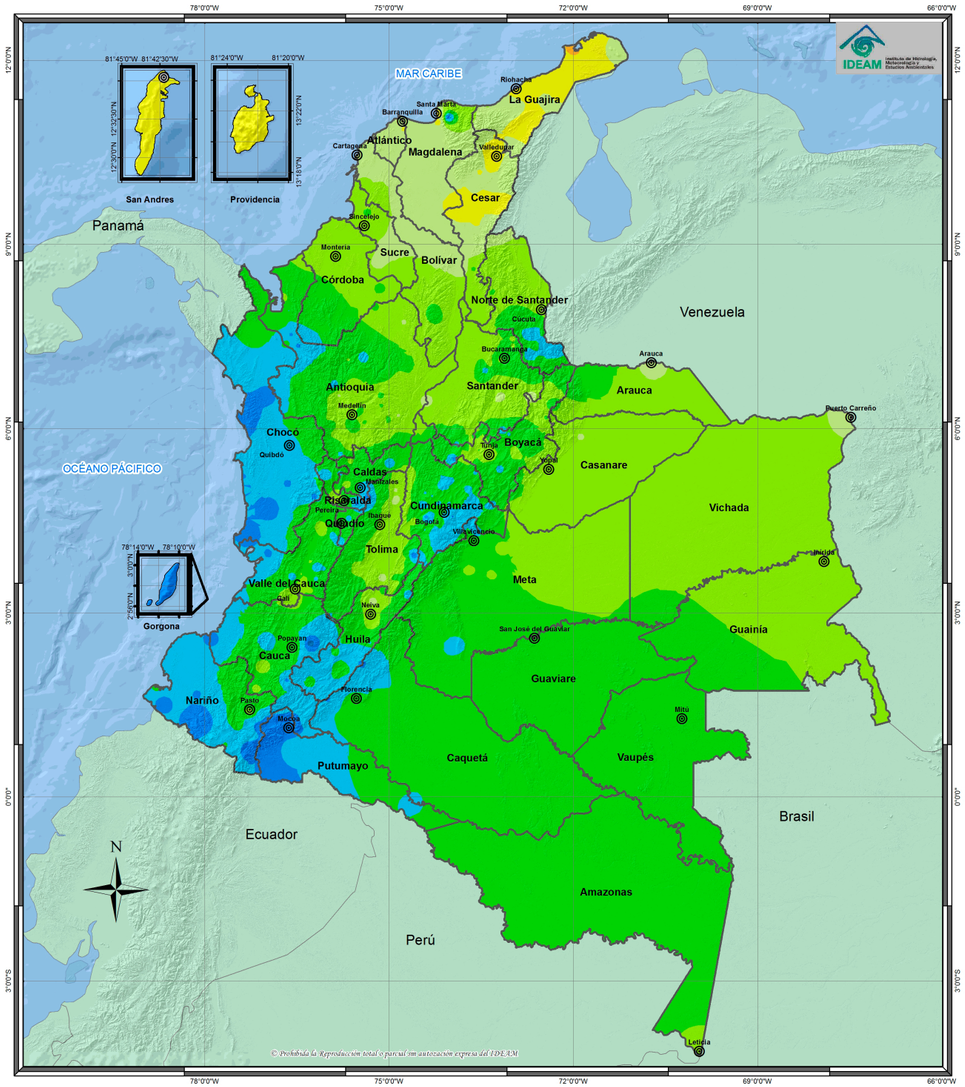
Tabla 26. Brillo solar promedio multianual

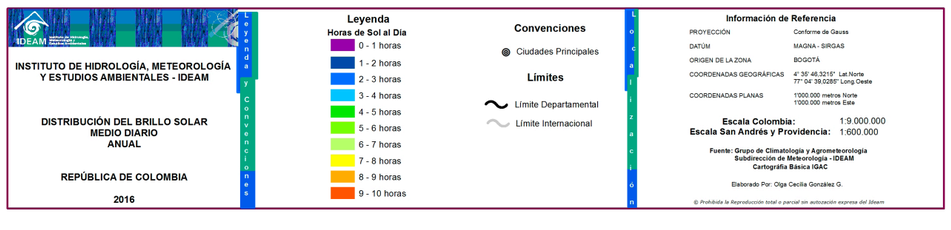
Código	Cat	Nombre Estación	Municipio	Departamento	Altitud	Longitud	Latitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
48015010	SP	Apto Vásquez Cobo	Leticia	Amazonas	84	-69,944	-4,199	4,3	4,1	4,2	4,7	4,7	4,9	6,1	6,4	5,9	5,5	5,2	4,5	5,0
27015070	SP	Apto Olaya Herrera	Medellín	Antioquia	1490	-75,589	6,221	5,5	5,4	4,8	4,1	4,5	5,5	6,4	6,0	4,9	4,3	4,5	4,9	5,1
12015020	AM	Uniban	Apartado	Antioquia	23	-76,651	7,826	5,2	4,9	4,0	3,6	3,9	3,2	4,2	4,3	4,0	4,4	4,6	4,5	4,2
37055010	SP	Apto Arauca	Arauca	Arauca	128	-70,738	7,069	8,8	8,1	6,5	5,4	4,9	4,6	4,7	5,3	5,9	6,5	7,0	8,0	6,3
29045020	SP	Apto E Cortissoz	Soledad	Atlántico	14	-74,774	10,895	9,2	8,8	7,9	7,0	6,1	6,7	7,0	6,7	5,7	5,4	6,2	7,9	7,0
14015020	SP	Apto Rafael Núñez	Cartagena	Bolívar	2	-75,521	10,450	8,8	8,5	7,7	7,0	6,2	6,3	6,7	6,4	5,7	5,5	6,2	7,8	6,9
24035130	CP	U P T C	Tunja	Boyacá	2690	-73,350	5,567	7,4	6,8	5,6	4,7	4,4	4,4	4,7	4,9	5,1	5,0	5,4	6,6	5,4
24035340	CP	Apto A Lleras C	Sogamoso	Boyacá	2500	-72,968	5,677	7,6	6,7	5,7	4,4	4,1	4,6	4,9	4,6	4,7	4,6	5,5	6,6	5,4
26155110	SP	Apto La Nubia	Manizales	Caldas	2062	-75,435	5,020	5,4	4,9	4,0	3,4	3,5	4,0	4,8	4,5	3,8	3,4	3,9	4,6	4,2
44035020	SS	Apto G Artunduaga	Florencia	Caquetá	244	-75,560	1,589	5,7	4,4	3,5	3,5	3,4	3,2	3,3	4,1	4,8	4,8	4,9	5,6	4,3
35215010	CP	Apto Yopal	Yopal	Casanare	325	-72,383	5,317	8,1	6,9	5,0	4,2	4,5	4,1	4,4	4,7	5,5	5,7	6,3	7,7	5,6
26035030	SP	Apto G L Valencia	Popayán	Cauca	1757	-76,612	2,456	5,0	4,6	3,9	3,6	3,8	4,8	5,6	5,4	4,5	3,7	3,9	4,4	4,4
28035030	SP	Apto Alfonso López	Valledupar	Cesar	138	-73,251	10,429	9,2	8,8	7,8	6,8	6,2	6,8	7,0	6,9	6,3	6,4	7,2	8,5	7,3
11045010	SP	Apto El Caraño	Quibdó	Choco	53	-76,639	5,696	2,8	2,9	2,8	3,2	3,6	3,8	4,3	4,3	3,9	3,8	3,6	3,1	3,5
21205790	SP	Apto Eldorado P1-2	Bogotá	Cundinamarca	2547	-74,142	4,696	5,9	5,3	4,4	3,5	3,5	3,9	4,3	4,4	4,1	3,8	4,2	5,1	4,4
21195120	CP	Ita Valsalice	Fusagasugá	Cundinamarca	1460	-74,396	4,396	5,9	5,2	4,2	3,8	3,7	4,1	4,3	4,5	4,5	4,7	4,7	5,1	4,6
31095010	AM	Pto Inírida	Inírida	Guainía	100	-67,932	3,868	6,9	6,3	5,5	4,5	3,9	4,1	4,5	5,2	5,8	5,7	5,6	5,9	5,3
32105070	CO	San José Guaviare	San José del Guaviare	Guaviare	165	-72,647	2,553	6,1	5,5	4,5	4,0	3,3	3,2	3,7	4,3	5,2	5,0	5,0	5,3	4,6
21115020	SS	Apto Benito Salas	Neiva	Huila	439	-75,293	2,949	6,6	5,7	4,9	5,0	5,3	5,5	5,5	5,6	5,4	5,5	5,5	6,0	5,5
15065010	SP	Apto Alm Padilla	Riohacha	La Guajira	4	-72,933	11,533	8,5	8,1	7,5	6,7	6,3	7,8	8,4	8,1	6,9	6,7	7,2	7,8	7,5
15015050	SP	Apto. Simón Bolívar	Sta Marta	Magdalena	4	-74,233	11,133	9,2	8,8	8,1	7,6	7,2	7,6	7,5	7,1	6,7	6,6	7,3	8,7	7,7
25025090	SP	Apto Las Flores	El Banco	Magdalena	34	-73,971	9,046	8,5	8,1	6,9	6,0	5,6	6,6	7,1	7,1	6,1	5,7	6,2	7,8	6,8
35035020	SP	Apto Vanguardia	Villavicencio	Meta	423	-73,620	4,163	5,5	4,7	3,6	3,7	3,9	3,7	3,7	4,4	5,1	5,2	4,9	5,3	4,5
52045010	AM	Obonuco	Pasto	Nariño	2871	-77,306	1,201	3,6	3,1	2,7	2,8	3,0	3,4	3,6	3,6	3,3	3,3	3,5	3,5	3,3
52055010	SP	Apto San Luis	Aldana	Nariño	2961	-77,678	0,857	4,3	3,8	3,2	3,7	4,1	4,3	4,5	4,5	4,3	4,2	4,1	4,2	4,1
16015010	SP	Apto Camilo Daza	Cúcuta	Norte Santander	250	-72,530	7,781	6,5	6,0	4,9	4,8	5,8	6,0	6,6	7,0	6,7	6,3	6,3	6,3	6,1
44015040	CO	Mocoa Acueducto	Mocoa	Putumayo	650	-76,652	1,157	3,2	3,0	2,6	2,7	2,4	2,2	2,4	3,0	3,6	3,8	3,6	3,6	3,0
26125060	SP	Apto El Edén	Armenia	Quindío	1247	-75,770	4,458	5,5	5,2	4,5	4,2	4,1	4,6	5,7	6,1	5,0	4,4	4,5	4,8	4,9
26135040	SP	Apto Matecaña	Pereira	Risaralda	1367	-75,738	4,818	6,0	5,7	5,0	4,4	4,5	4,9	5,9	5,9	5,0	4,6	5,0	5,4	5,2
17015010	SP	Apto Sesquicentenario	San Andrés	San Andrés y Providencia	1	-81,704	12,584	8,2	8,6	9,2	9,3	7,6	6,1	6,6	7,2	6,4	6,0	6,0	6,9	7,3
23195130	SP	Apto Palonegro	Lebrija	Santander	1189	-73,187	7,129	6,8	5,9	4,7	4,6	4,8	4,8	5,3	5,3	5,0	4,9	4,9	5,8	5,2
23155030	SP	Apto Yariguies	Barrancabermeja	Santander	126	-73,809	7,026	7,2	6,3	5,0	4,9	5,4	5,9	6,8	6,6	6,1	5,4	5,6	6,1	5,9
25025080	SS	Apto Rafael Barvo	Corozal	Sucre	166	-75,285	9,333	7,6	7,2	6,0	4,8	4,6	5,6	6,1	5,7	4,5	4,8	5,1	6,6	5,7
21245040	SS	Apto Perales	Ibagué	Tolima	928	-75,144	4,430	5,8	5,1	4,5	4,6	5,0	5,6	6,2	6,3	6,0	5,1	4,7	5,3	5,3
21185020	AM	Nataima	Espinal	Tolima	431	-74,960	4,188	6,2	5,7	5,2	5,1	5,5	5,8	6,3	6,5	6,0	5,7	5,6	5,8	5,8
26055070	CP	Univ del Valle	Cali	Valle	1004	-76,535	3,379	5,4	5,2	5,0	4,6	4,6	5,2	6,0	6,0	5,1	4,5	4,5	4,8	5,1
53115010	SP	Apto Buenaventura	Buenaventura	Valle del Cauca	14	-76,992	3,820	2,8	3,1	3,1	3,5	3,2	3,3	3,7	4,0	3,1	3,2	2,9	2,8	3,2
42075010	CP	Mitú	Vaupés	Vaupés	1,25	-70,233	1,259	4,2	4,0	3,9	3,7	3,2	3,5	3,5	4,7	4,7	4,7	4,8	4,0	4,1
38015030	SP	Apto Pto Carreño	Puerto Carreño	Vichada	50	-67,499	6,167	8,4	8,2	7,2	5,7	4,6	4,2	4,5	4,8	5,4	6,3	6,9	7,7	6,2

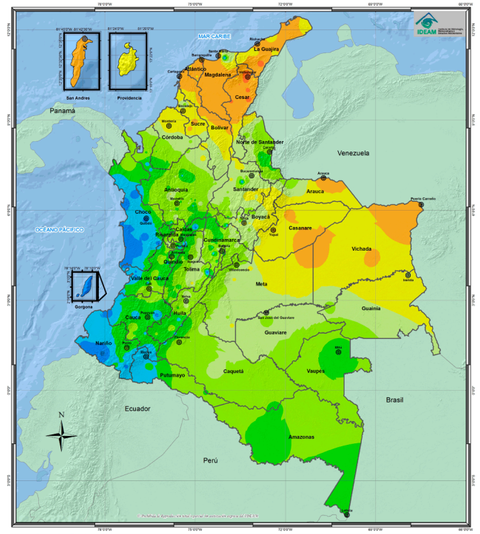
Convenciones
mm: milímetros de lluvia
Cat: Categoría de estación meteorológica
SP: Sinóptica principal
SS: Sinóptica secundaria

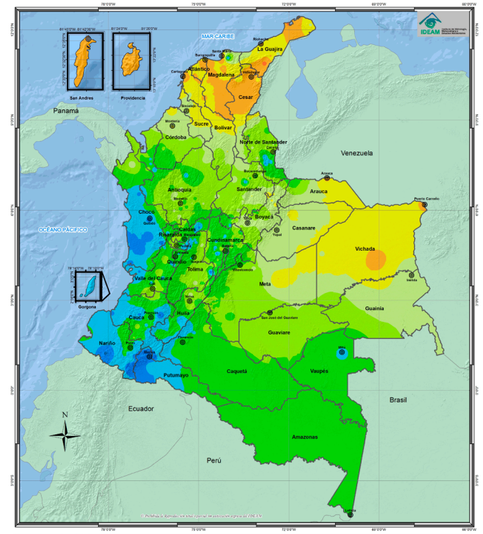
AM: Agrometeorológica
CP: Climatológica principal
CO: Climatológica secundaria

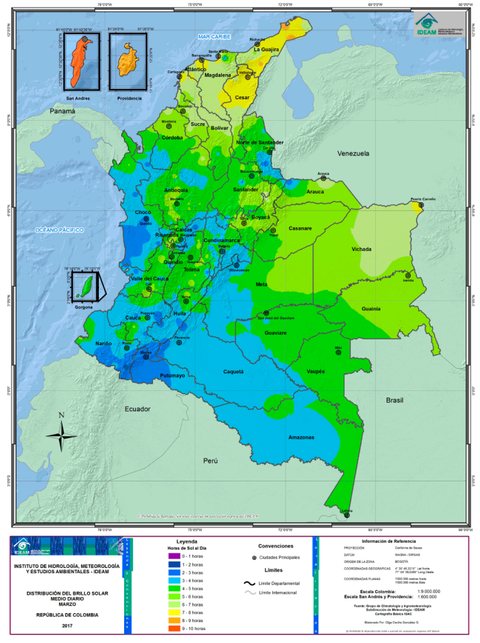
Mapa 19. Brillo solar diario promedio anual (una página)

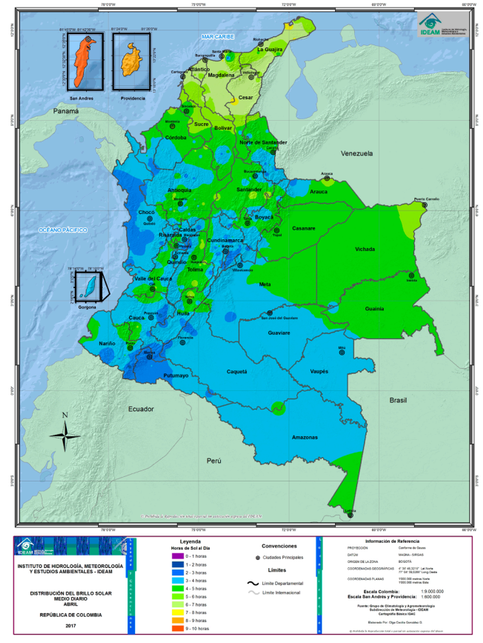




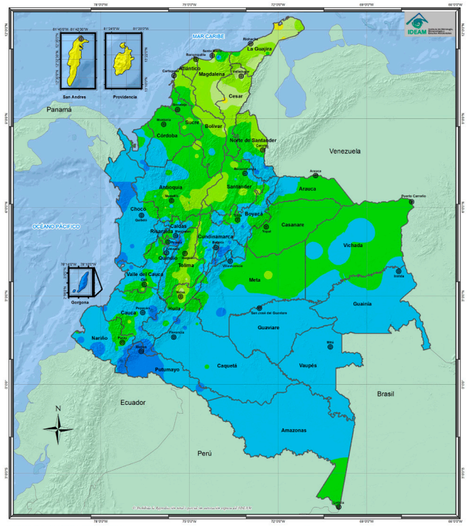


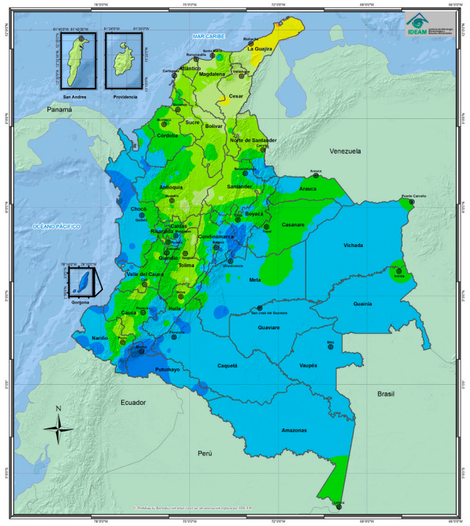


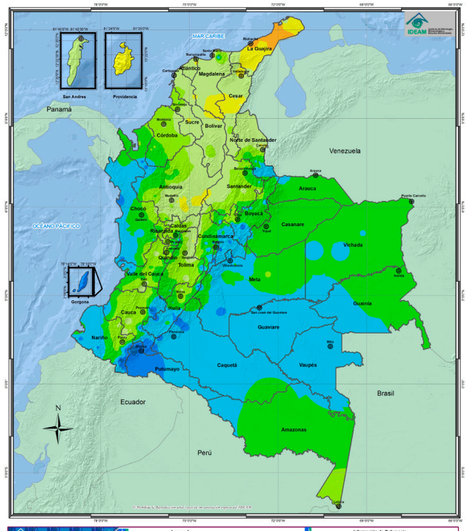


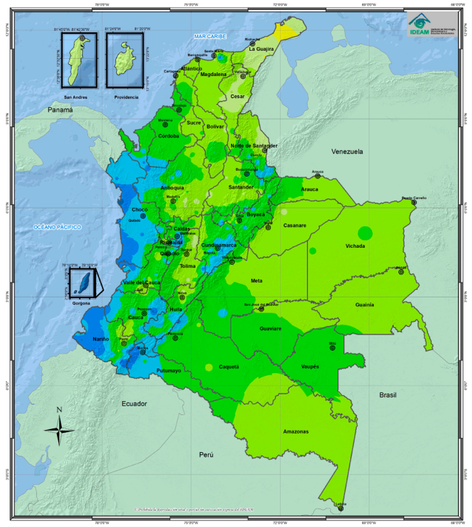


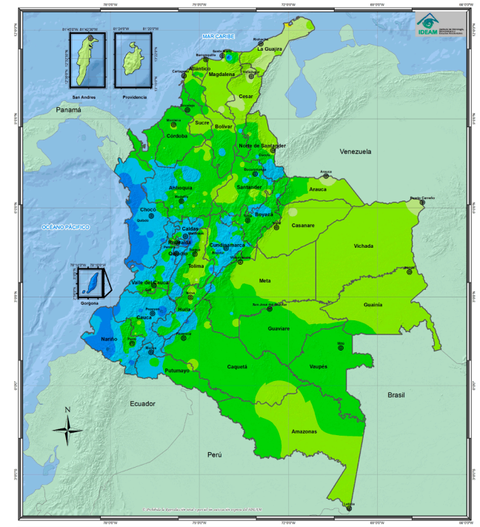
Mosaico mapas 13. Brillo solar diario promedio mensual (enero a diciembre)

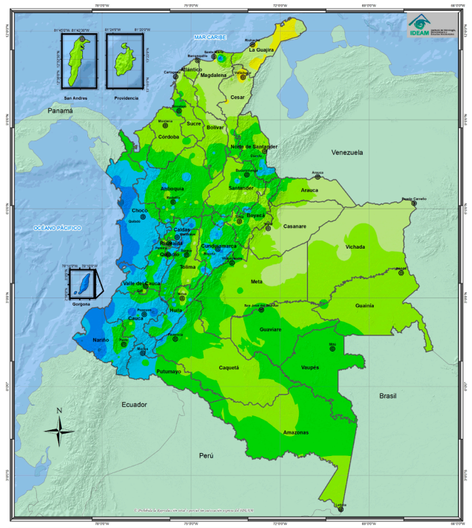

MAR CARIBE
OCEANO PACIFICO
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
San Andres
Providencia
Gorgona
La Guajira
Magdalena
Cesar
Sucre
Bolivar
Córdoba
Norte de Santander
Antioquia
Santander
Arauca
Boyacá
Casanare
Chocó
Cundinamarca
Vichada
Tolima
Meta
Huila
Guainía
Valle del Cauca
Guaviare
Nariño
Caquetá
Vaupés
Putumayo
Amazonas
Leyenda
Horas de Sol al Dia
0 - 1 horas
1 - 2 horas
2 - 3 horas
3 - 4 horas
4 - 5 horas
5 - 6 horas
6 - 7 horas
7 - 8 horas
8 - 9 horas
9 - 10 horas
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Información de Referencia
PROYECCIÓN
Cónica de Lambert
DATUM
MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA
BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS
4° 35' 46.32" Latitud Norte
74° 04' 56.55" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS
1'000.000 metros Norte
1'000.000 metros Este
Escala Colombia:
Escala San Andres y Providencia:
1:9.000.000
1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Olga Cecilia González O.
© INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DEL BRILLO SOLAR
MEDIO DIARIO
MAYO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2017

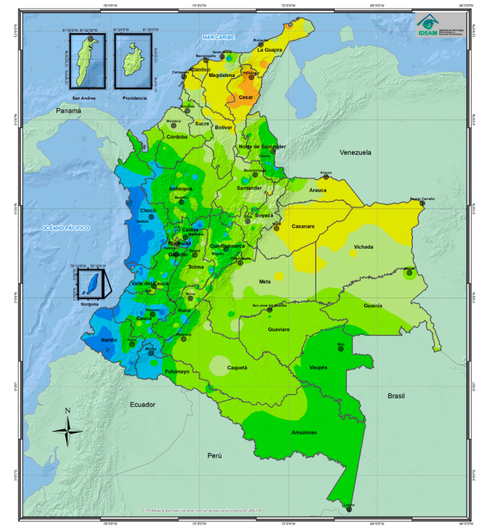

MAR CARIBE
OCEANO PACIFICO
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
San Andres
Providencia
Gorgona
La Guajira
Magdalena
Cesar
Sucre
Bolivar
Córdoba
Norte de Santander
Antioquia
Santander
Arauca
Boyacá
Casanare
Chocó
Cundinamarca
Vichada
Tolima
Meta
Huila
Guainía
Valle del Cauca
Guaviare
Nariño
Caquetá
Vaupés
Putumayo
Amazonas
Leyenda
Horas de Sol al Dia
0 - 1 horas
1 - 2 horas
2 - 3 horas
3 - 4 horas
4 - 5 horas
5 - 6 horas
6 - 7 horas
7 - 8 horas
8 - 9 horas
9 - 10 horas
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Información de Referencia
PROYECCIÓN
Cónica de Lambert
DATUM
MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA
BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS
4° 35' 46.32" Latitud Norte
74° 04' 56.55" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS
1'000.000 metros Norte
1'000.000 metros Este
Escala Colombia:
Escala San Andres y Providencia:
1:9.000.000
1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Olga Cecilia González O.
© INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DEL BRILLO SOLAR
MEDIO DIARIO
JUNIO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2017


MAR CARIBE
OCEANO PACIFICO
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
San Andres
Providencia
Gorgona
La Guajira
Magdalena
Cesar
Sucre
Bolivar
Córdoba
Norte de Santander
Antioquia
Santander
Arauca
Boyacá
Casanare
Chocó
Cundinamarca
Vichada
Tolima
Meta
Huila
Guainía
Valle del Cauca
Guaviare
Nariño
Caquetá
Vaupés
Putumayo
Amazonas
Leyenda
Horas de Sol al Dia
0 - 1 horas
1 - 2 horas
2 - 3 horas
3 - 4 horas
4 - 5 horas
5 - 6 horas
6 - 7 horas
7 - 8 horas
8 - 9 horas
9 - 10 horas
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Información de Referencia
PROYECCIÓN
Cónica de Lambert
DATUM
MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA
BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS
4° 35' 46.32" Latitud Norte
74° 04' 56.55" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS
1'000.000 metros Norte
1'000.000 metros Este
Escala Colombia:
Escala San Andres y Providencia:
1:9.000.000
1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Olga Cecilia González O.
© INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DEL BRILLO SOLAR
MEDIO DIARIO
AGOSTO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2016


MAR CARIBE
OCEANO PACIFICO
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
San Andres
Providencia
Gorgona
La Guajira
Magdalena
Cesar
Sucre
Bolivar
Córdoba
Norte de Santander
Antioquia
Santander
Arauca
Boyacá
Casanare
Chocó
Cundinamarca
Vichada
Tolima
Meta
Huila
Guainía
Valle del Cauca
Guaviare
Nariño
Caquetá
Vaupés
Putumayo
Amazonas
Leyenda
Horas de Sol al Dia
0 - 1 horas
1 - 2 horas
2 - 3 horas
3 - 4 horas
4 - 5 horas
5 - 6 horas
6 - 7 horas
7 - 8 horas
8 - 9 horas
9 - 10 horas
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Información de Referencia
PROYECCIÓN
Cónica de Lambert
DATUM
MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA
BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS
4° 35' 46.32" Latitud Norte
74° 04' 56.55" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS
1'000.000 metros Norte
1'000.000 metros Este
Escala Colombia:
Escala San Andres y Providencia:
1:9.000.000
1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Olga Cecilia González O.
© INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DEL BRILLO SOLAR
MEDIO DIARIO
SEPTIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2016


MAR CARIBE
OCEANO PACIFICO
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
San Andres
Providencia
Gorgona
La Guajira
Magdalena
Cesar
Sucre
Bolivar
Córdoba
Norte de Santander
Antioquia
Santander
Arauca
Boyacá
Casanare
Chocó
Cundinamarca
Vichada
Tolima
Meta
Huila
Guainía
Valle del Cauca
Guaviare
Nariño
Caquetá
Vaupés
Putumayo
Amazonas
Leyenda
Horas de Sol al Dia
0 - 1 horas
1 - 2 horas
2 - 3 horas
3 - 4 horas
4 - 5 horas
5 - 6 horas
6 - 7 horas
7 - 8 horas
8 - 9 horas
9 - 10 horas
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Información de Referencia
PROYECCIÓN
Cónica de Lambert
DATUM
MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA
BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS
4° 35' 46.32" Latitud Norte
74° 04' 56.55" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS
1'000.000 metros Norte
1'000.000 metros Este
Escala Colombia:
Escala San Andres y Providencia:
1:9.000.000
1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Olga Cecilia González O.
© INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DEL BRILLO SOLAR
MEDIO DIARIO
OCTUBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2016


MAR CARIBE
OCEANO PACIFICO
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
San Andres
Providencia
Gorgona
La Guajira
Magdalena
Cesar
Sucre
Bolivar
Córdoba
Norte de Santander
Antioquia
Santander
Arauca
Boyacá
Casanare
Chocó
Cundinamarca
Vichada
Tolima
Meta
Huila
Guainía
Valle del Cauca
Guaviare
Nariño
Caquetá
Vaupés
Putumayo
Amazonas
Leyenda
Horas de Sol al Dia
0 - 1 horas
1 - 2 horas
2 - 3 horas
3 - 4 horas
4 - 5 horas
5 - 6 horas
6 - 7 horas
7 - 8 horas
8 - 9 horas
9 - 10 horas
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Información de Referencia
PROYECCIÓN
Cónica de Lambert
DATUM
MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA
BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS
4° 35' 46.32" Latitud Norte
74° 04' 56.55" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS
1'000.000 metros Norte
1'000.000 metros Este
Escala Colombia:
Escala San Andres y Providencia:
1:9.000.000
1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Olga Cecilia González O.
© INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DEL BRILLO SOLAR
MEDIO DIARIO
NOVIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2016


MAR CARIBE
OCEANO PACIFICO
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
San Andres
Providencia
Gorgona
La Guajira
Magdalena
Cesar
Sucre
Bolivar
Córdoba
Norte de Santander
Antioquia
Santander
Arauca
Boyacá
Casanare
Chocó
Cundinamarca
Vichada
Tolima
Meta
Huila
Guainía
Valle del Cauca
Guaviare
Nariño
Caquetá
Vaupés
Putumayo
Amazonas
Leyenda
Horas de Sol al Dia
0 - 1 horas
1 - 2 horas
2 - 3 horas
3 - 4 horas
4 - 5 horas
5 - 6 horas
6 - 7 horas
7 - 8 horas
8 - 9 horas
9 - 10 horas
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Información de Referencia
PROYECCIÓN
Cónica de Lambert
DATUM
MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA
BOGOTA
COORDENADAS GEOGRÁFICAS
4° 35' 46.32" Latitud Norte
74° 04' 56.55" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS
1'000.000 metros Norte
1'000.000 metros Este
Escala Colombia:
Escala San Andres y Providencia:
1:9.000.000
1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: Olga Cecilia González O.
© INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DEL BRILLO SOLAR
MEDIO DIARIO
DICIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2016

6.3 RADIACIÓN ULTRAVIOLETA (ÍNDICE UV-IUV)

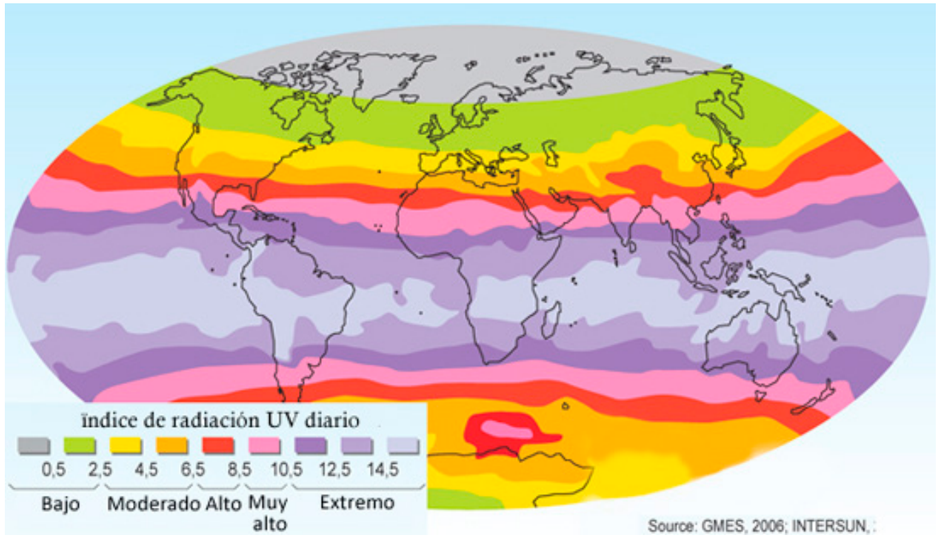
6.3.1 Distribución global de la radiación ultravioleta (UV)

La radiación UV varía de acuerdo con la ubicación geográfica; sobre la zona ecuatorial, como es el caso de Colombia, los rayos solares caen más directamente que en las latitudes medias, y la radiación UV resulta ser más intensa en esa zona. Otro factor que influye en los valores de radiación UV en superficie es la cantidad de ozono en la atmósfera, ya que una reducción en esta última implicará un aumento en la radiación que alcanza la superficie terrestre.

Como se muestra en la figura siguiente, el máximo valor del índice (IUV) para cielos despejados de un día típico al mediodía (en el ejemplo, 28 de octubre de 2006), se observa que, dentro de las zonas con valores más altos del índice, está la parte central y noroccidental de Suramérica, donde se encuentran las regiones Andina, Pacífica y Caribe de Colombia. Los valores en estas regiones, alcanzan los niveles más extremos y peligrosos de la escala, superiores a 14,5.

Fuente: GMES, 2006, INTERSUN, Emmanuelle Bournay, UNEP/GRID-Arenda

Figura 11. Máximo valor diario del índice UV (IUV) para cielos despejados



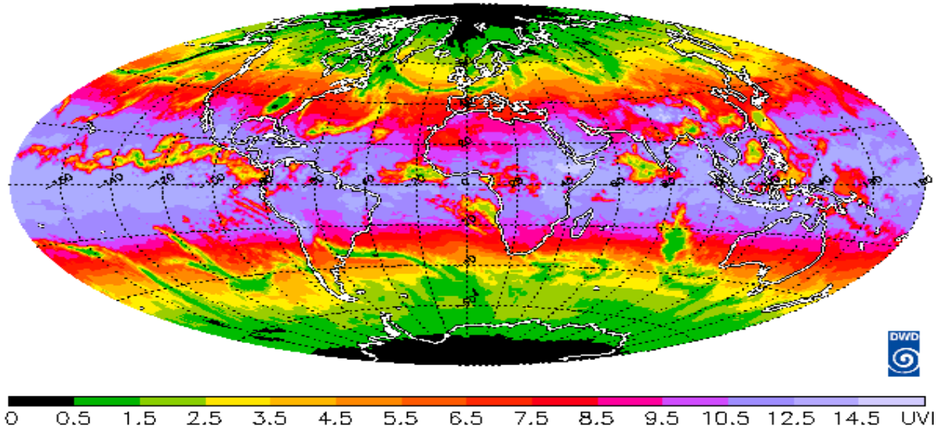
El índice UV (IUV) es una medición sencilla de la intensidad de la radiación ultravioleta en la superficie de la Tierra; se ha desarrollado como un indicador que asocia la intensidad de la radiación solar ultravioleta (principalmente la UV-B) incidente sobre la superficie de la tierra con posibles daños en la piel humana. Es una medida de orientación dirigida a promover en la población una exposición saludable al Sol, ya que esta es necesaria para diversos procesos biológicos del organismo humano. Los índices UV indican la intensidad de la radiación UV-B en una escala de 1 a 11+ (entre más alto sea el índice, más peligrosa la exposición a la radiación UV).

En la figura siguiente se presenta el máximo valor diario pronosticado del índice UV en la escala global, teniendo en cuenta el cubrimiento de las nubes (a) y para cielos despejados (b). En ambos casos en los trópicos se pueden encontrar valores extremos del IUV, del orden de 14,5 o superiores.

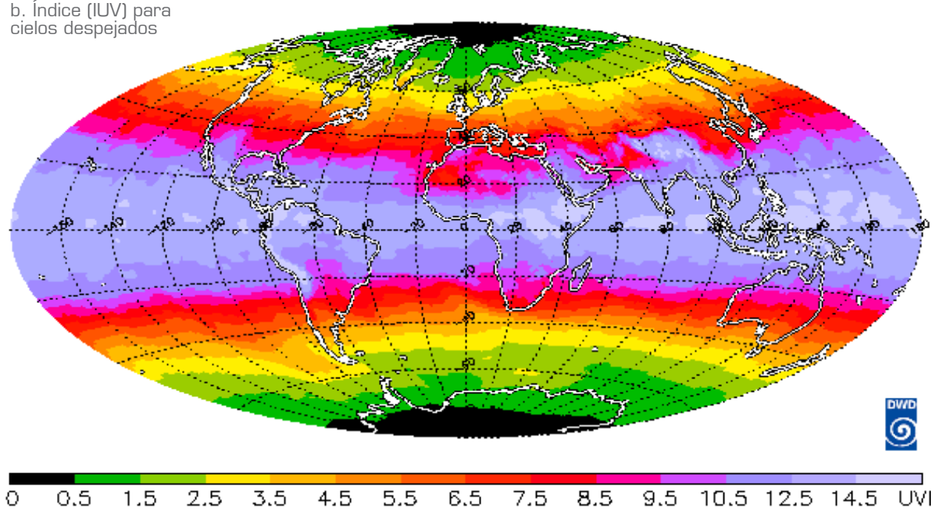
Figura 12. Pronóstico del IUV para el 13 de septiembre de 2017 con nubosidad y para cielos despejados.

Fuente: Deutscher Wetterdienst

a. Índice (IUV) teniendo en cuenta la nubosidad.



b. Índice (IUV) para cielos despejados



Estos mapas de pronóstico del índice IUV, realizados por el instituto alemán Deutscher Wetterdienst, muestran que la disminución del índice por el cubrimiento de las nubes no es tan alta, sobre todo en sectores de cordillera del país.

Para la elaboración de los mapas se utilizó el modelo matemático que expresa la atenuación de la radiación solar en términos de los efectos de absorción y dispersión de los componentes atmosféricos, a través de la ley de Lambert-Beer. El modelamiento se realizó en las bandas espectrales 305, 320 y 340 nanómetros, sobre la superficie terrestre. Los mapas corresponden a la radiación ultravioleta a 305 nm, que es la longitud de onda característica para estudios de impacto en salud humana, específicamente para cáncer de piel.

6.3.2 Distribución espacial y temporal de la radiación ultravioleta en Colombia

a) Análisis promedio anual

En el mapa anual se observa que el comportamiento espacial de la radiación ultravioleta en el país depende en un alto porcentaje del ozono que hay en la atmósfera, el cual permite que llegue mayor o menor cantidad de radiación ultravioleta a la superficie del territorio nacional. Se presentan las menores intensidades del IUV en gran parte de la región Caribe y en el norte de las regiones Pacífica y Orinoquia, con valores del IUV entre 9 y 10, catalogados como una exposición muy alta y peligrosa, de acuerdo con las especificaciones internacionales de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Los valores más altos del IUV se presentan en amplios sectores de la región Andina y en el sur de la región Pacífica, especialmente en zonas de montaña de Antioquia, Santanderes, Boyacá, Cundinamarca, Eje Cafetero, Tolima, Huila, Valle del Cauca, Cauca, Nariño y Chocó. Además, en la Sierra Nevada de Santa Marta y el piedemonte Llanero, con valores del IUV entre 11 y 13, catalogados como una exposición extremadamente alta y peligrosa.

b) Análisis espaciotemporal a lo largo del año

El comportamiento a lo largo del año de la radiación ultravioleta sobre el territorio colombiano depende en un buen porcentaje del movimiento aparente del Sol en su paso por el país, cuya posición latitudinal geográfica se encuentra entre más o menos 4 grados sur en el Amazonas y 12 grados norte en La Guajira. Esta posición define los resultados presentados en los mapas así:

Durante todo el año el país está expuesto a altos valores de radiación ultravioleta, los cuales están catalogados como de riesgo, por lo que se sugiere seguir recomendaciones para la exposición sana al Sol.

En el año se presentan dos periodos con mayor incidencia de radiación ultravioleta en el país –uno alrededor de marzo y el otro alrededor de octubre– en razón de que en estos meses el Sol alcanza las mayores alturas sobre el horizonte geográfico, por tanto, los rayos solares también alcanzan mayor perpendicularidad sobre el territorio colombiano. Los mapas reflejan esta situación; se observa que a partir de febrero va aumentando la radiación ultravioleta y en marzo alcanza el mayor valor, después disminuye progresivamente hasta julio y en agosto se vuelve a incrementar hasta octubre, para finalmente disminuir hasta enero, siguiendo el movimiento aparente del Sol, variable conocida como declinación solar.

Los puntos de referencia para el seguimiento de esta son los paralelos que delimitan la zona intertropical, entre el trópico de Capricornio, en el hemisferio sur, y el trópico de Cáncer, en el hemisferio norte. Así, el 21 y 22 de diciembre (en el solsticio de invierno) el Sol se encuentra sobre el trópico de Capricornio, por

lo cual la radiación ultravioleta en Colombia es baja ya que la distancia cenital de posición del Sol es mayor y por lo tanto disminuye la perpendicularidad de los rayos solares sobre el territorio colombiano; a continuación inicia su movimiento aparente hacia el norte y en el equinoccio de primavera (el 21 de marzo), el Sol se encuentra perpendicularmente sobre el eje del Ecuador terrestre, aumentando la incidencia de la radiación ultravioleta sobre el país, la cual vuelve a disminuir hasta el 21 de junio (en el solsticio de verano), cuando el Sol se encuentra sobre el trópico de Cáncer. Posteriormente vuelve a incrementarse la perpendicularidad sobre el eje del Ecuador alrededor del 21 de septiembre y finalmente vuelve a disminuir hasta el 21 de diciembre y así sucesivamente (ver mapas).

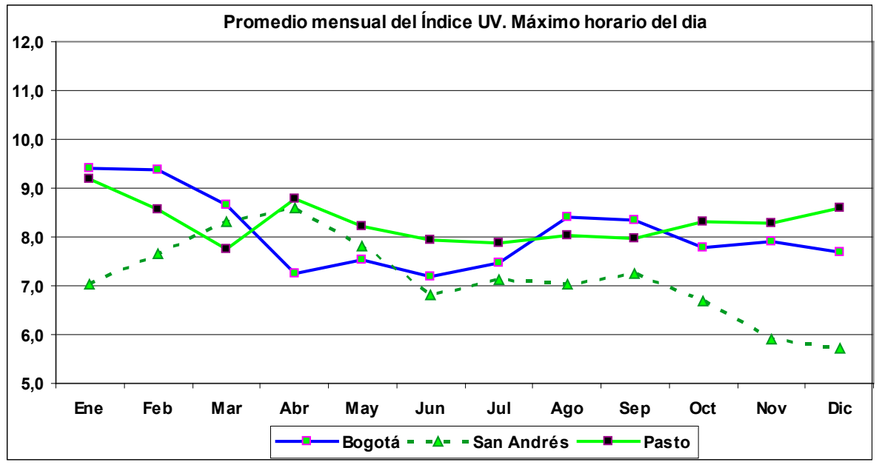
c) Variabilidad del índice *ultravioleta en algunas ciudades del país*

Teniendo en cuenta la información de los espectrorradiómetros Biospherical GUV-511 utilizados por el IDEAM, en la figura siguiente se presenta el comportamiento promedio mensual del índice UV, obtenido a partir del máximo promedio horario durante el día, en las ciudades de Bogotá, Pasto y San Andrés.

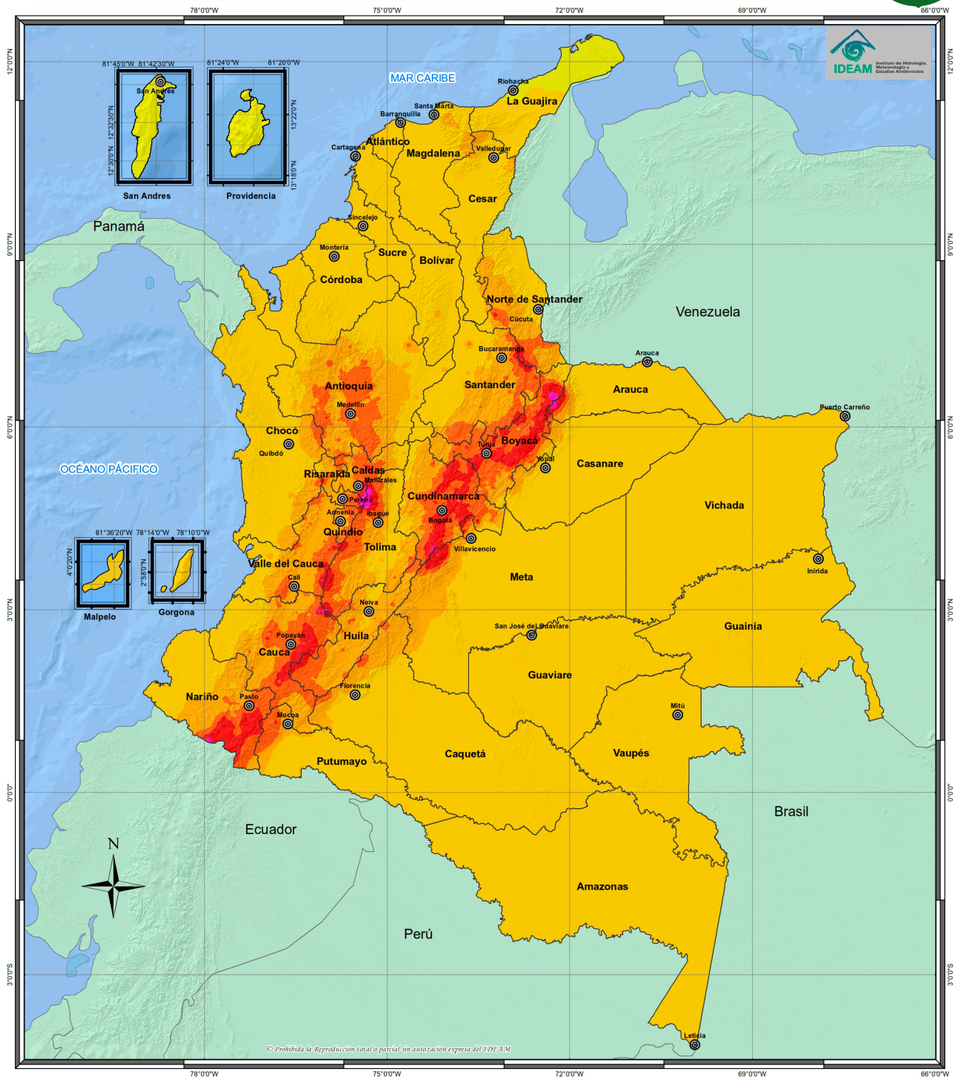
En el caso de Bogotá, se puede observar que hay un comportamiento bimodal, en el que los valores más altos se presentan entre enero y marzo, con valores del IUV entre 9 y 10, y en agosto y septiembre, con valores entre 8 y 9. En Pasto los valores más altos están entre diciembre y febrero y en abril, con valores del IUV cercanos a 9, mientras en el resto del año se presentan valores cercanos a 8. Para el caso de la isla de San Andrés, los valores más altos se dan entre febrero y mayo, con valores del IUV alrededor de 8, y los más bajos se presentan en noviembre y diciembre, con valores del IUV cercanos a 6. En estos comportamientos influyen factores como la cantidad de ozono total en la atmósfera del país, la inclinación del eje de rotación de la Tierra (posición del Sol y latitud), la altitud y el cubrimiento de las nubes, entre otros.

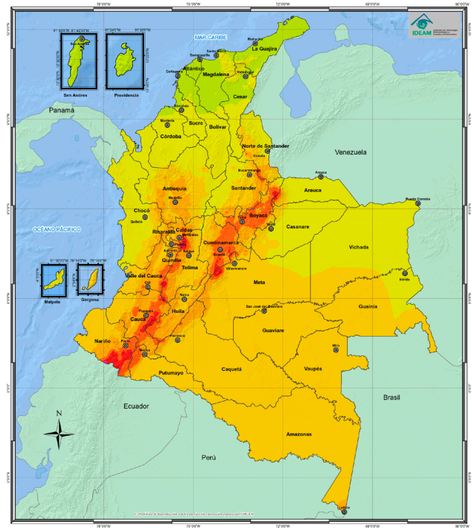
Figura 13. Promedio mensual del índice UV, obtenido del máximo promedio horario en el día en las ciudades de Bogotá, San Andrés y Pasto.

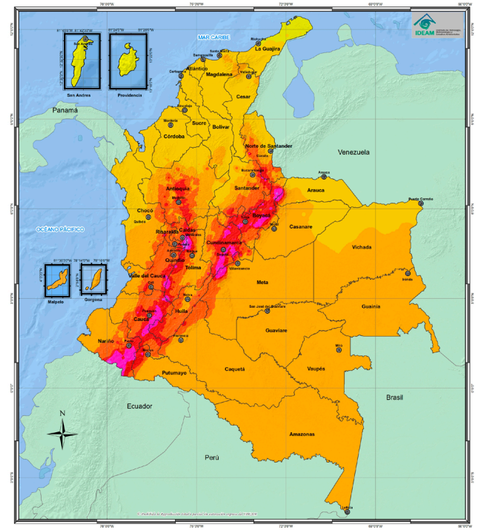
Fuente: IDEAM

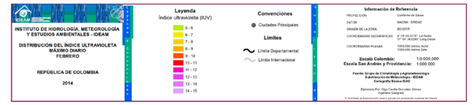


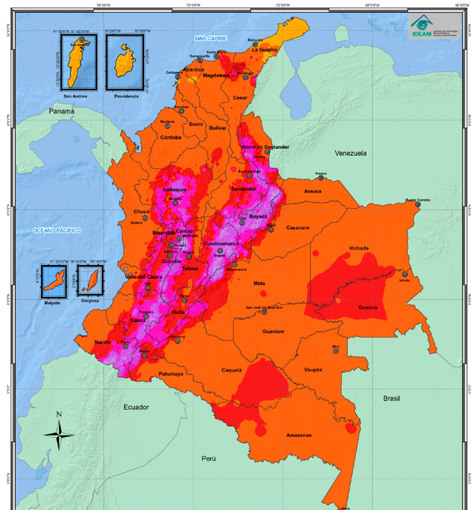
Mapa 20. Radiación ultravioleta total promedio anual

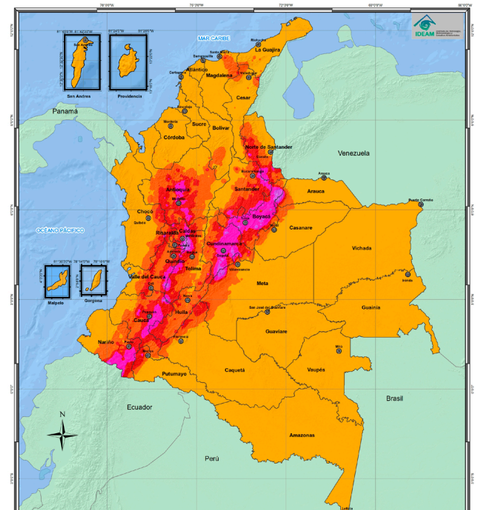


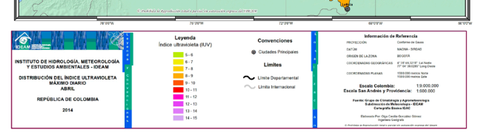




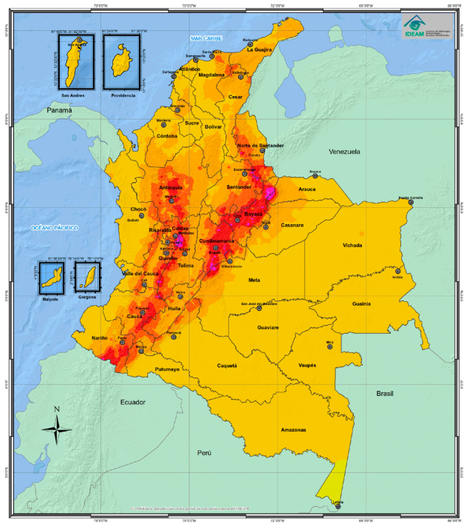


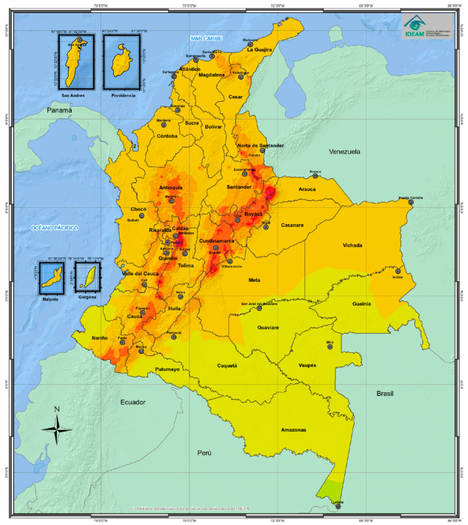


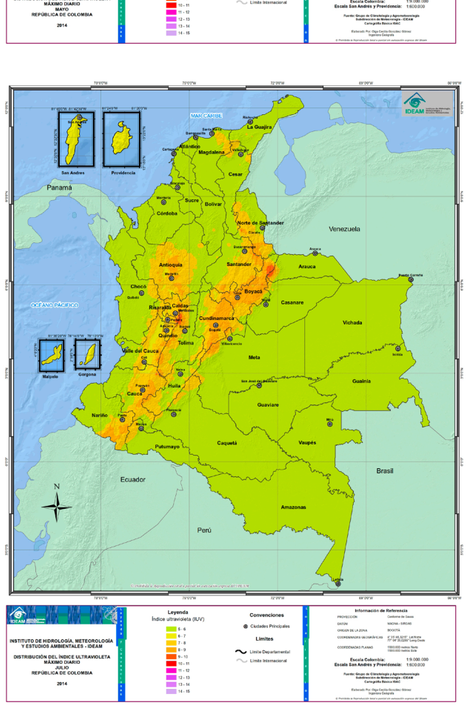


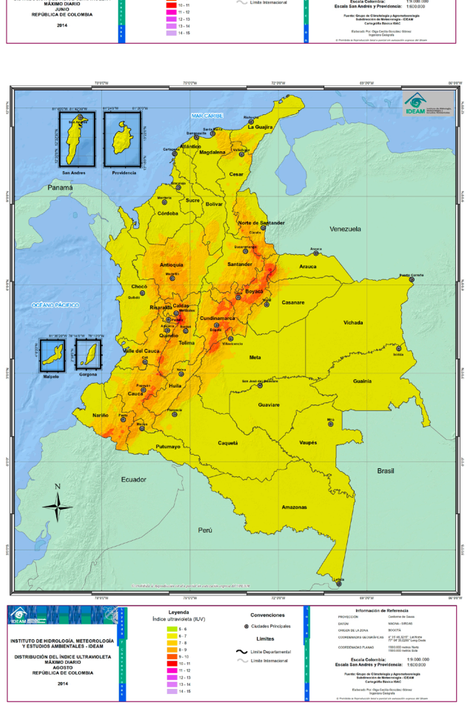


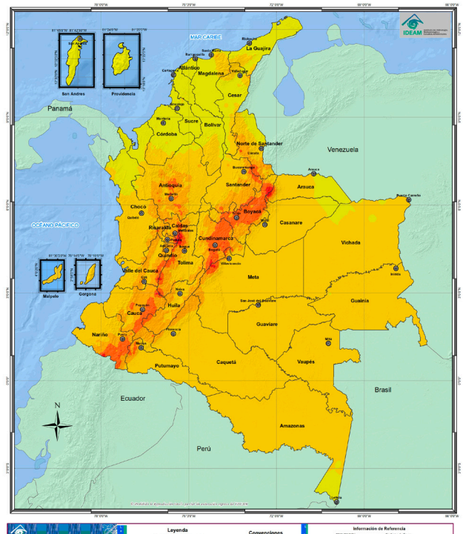
Mosaico de mapas 14. Radiación ultravioleta total promedio mensual (enero a diciembre)

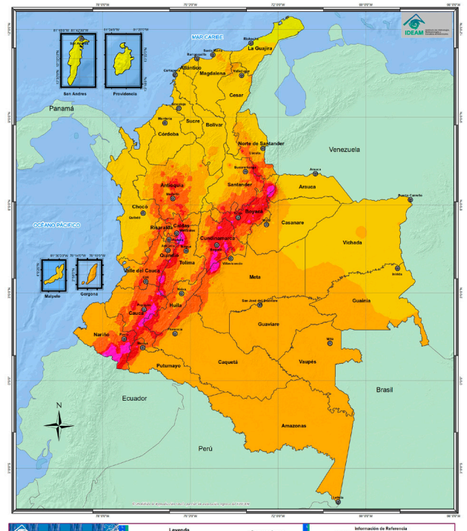

MAR CARIBE
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCEANO PACIFICO
San Andrés
Providencia
Leyenda
Índice ultravioleta (IUV)
Convenciones
Límites
Información de Referencia

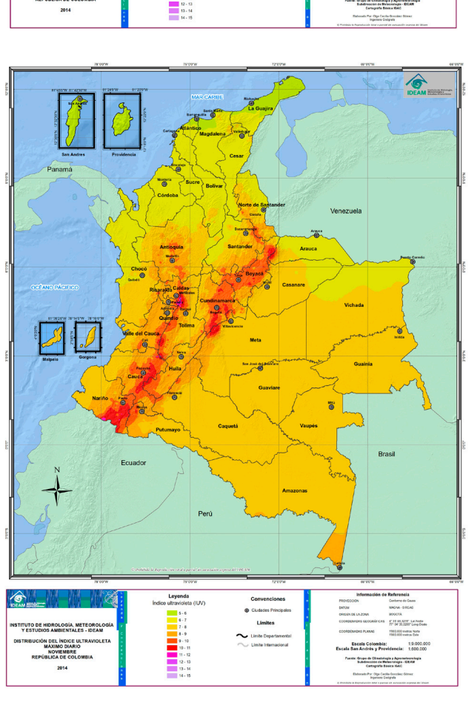

MAR CARIBE
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCEANO PACIFICO
San Andrés
Providencia
Leyenda
Índice ultravioleta (IUV)
Convenciones
Límites
Información de Referencia

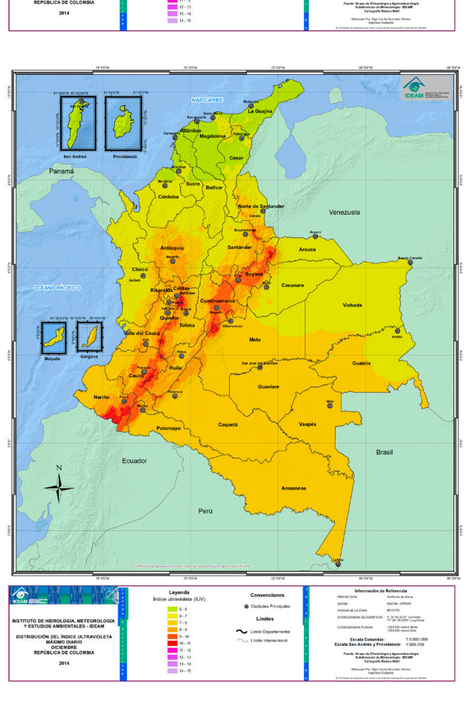

MAR CARIBE
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCEANO PACIFICO
San Andrés
Providencia
Leyenda
Índice ultravioleta (IUV)
Convenciones
Límites
Información de Referencia


MAR CARIBE
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCEANO PACIFICO
San Andrés
Providencia
Leyenda
Índice ultravioleta (IUV)
Convenciones
Límites
Información de Referencia


MAR CARIBE
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCEANO PACIFICO
San Andrés
Providencia
Leyenda
Índice ultravioleta (IUV)
Convenciones
Límites
Información de Referencia


MAR CARIBE
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCEANO PACIFICO
San Andrés
Providencia
Leyenda
Índice ultravioleta (IUV)
Convenciones
Límites
Información de Referencia


MAR CARIBE
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCEANO PACIFICO
San Andrés
Providencia
Leyenda
Índice ultravioleta (IUV)
Convenciones
Límites
Información de Referencia


MAR CARIBE
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCEANO PACIFICO
San Andrés
Providencia
Leyenda
Índice ultravioleta (IUV)
Convenciones
Límites
Información de Referencia

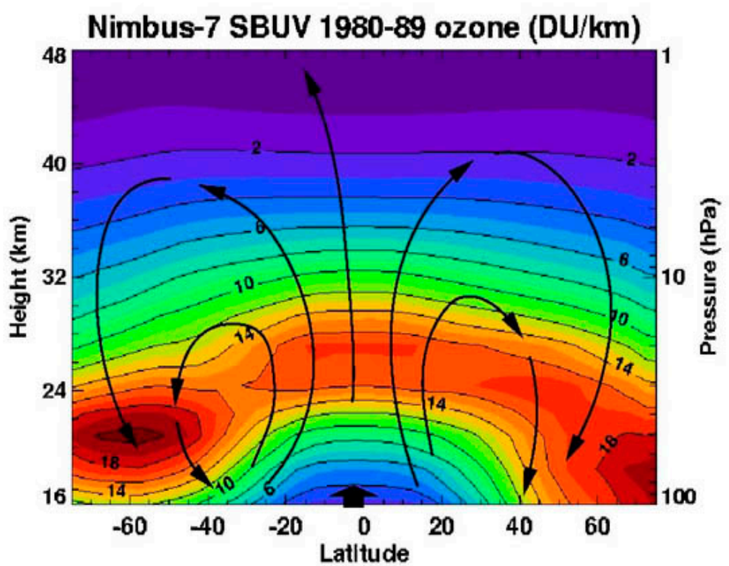
6.4 COLUMNA TOTAL DE OZONO

6.4.1 Distribución global del ozono

La cantidad de ozono sobre la superficie de la Tierra varía espacial y temporalmente a lo largo del globo. Se podría esperar que los niveles de ozono fueran más altos sobre los trópicos que en las regiones polares, debido a la mayor intensidad de radiación solar ultravioleta sobre las regiones ecuatoriales, pero la distribución real del ozono no es un simple balance entre la producción y la pérdida. Los vientos estratosféricos transportan el ozono fuera de la región de producción, alterando de esta manera su distribución básica, dando lugar a que en los trópicos no se encuentren los mayores valores en la columna total de ozono.

Figura 14. Medida del número de densidad del ozono, en Unidades Dobson por kilómetro, a partir de medidas SBUV y diagrama esquemático de la circulación Brewer-Dobson.

Fuente: GSFC-NASA



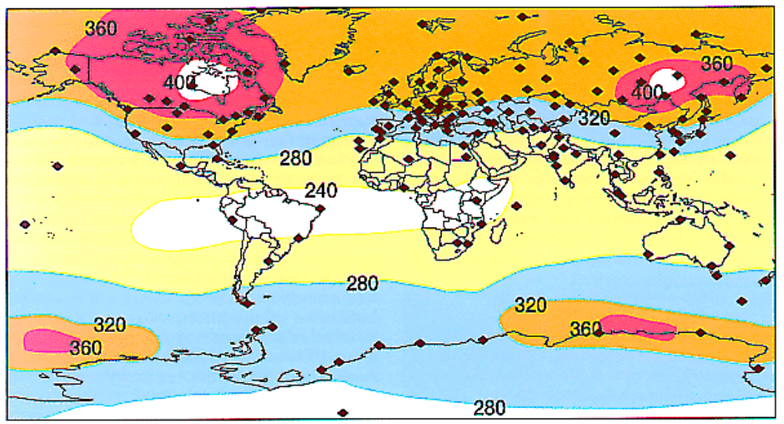
El ozono total tiene gran variación con la latitud, es mayor en las latitudes medias y altas (cerca de los polos) que en la zona tropical, debido a que la circulación estratosférica, conocida como la Circulación Brewer-Dobson", transporta el ozono producido en el trópico desde los niveles bajos de la estratosfera hasta los niveles altos, donde las corrientes se bifurcan hacia los polos y el ozono es conducido sobre las zonas de latitudes altas y posteriormente transportado a los niveles bajos, siendo de esta forma depositado en la baja estratosfera de las latitudes altas.

Aproximadamente entre 4 y 5 meses es el tiempo que dura una parcela de aire en ser transportada a través de la circulación Brewer-Dobson, a partir del nivel de tropopausa, situado entre 16 y 18 km de altitud. En la figura se observa el diagrama esquemático del modelo de flujo que constituye la circulación Brewer-Dobson (las flechas negras representan el campo medio estratosférico de circulación del aire).

La variación altitudinal del ozono también es el resultado de la lenta circulación que lo eleva desde la troposfera hasta la estratosfera. El aire troposférico, pobre en ozono, es enriquecido en la estratosfera mediante el proceso fotolítico de las moléculas de oxígeno, el cual es favorecido por la radiación solar. Como este aire sube despacio en los trópicos, progresivamente va ganando ozono.

Figura 15. Distribución media del ozono total, en U. D. (o miliatmósferas), contenido en una columna de aire de 1 cm2 de sección que va desde la superficie de la Tierra hasta el tope de la atmósfera.

Fuente: ESRL-NOAA



Respecto a la variación espacial del ozono a nivel global, hay zonas con alto contenido de este sobre Norteamérica y sobre Asia, en el hemisferio norte y sobre el sur del océano Índico y sureste del océano Pacífico, en el hemisferio sur, con valores superiores a 350 Unidades Dobson (U. D.: Unidad de medida para determinar la cantidad de ozono en toda la columna atmosférica). También se destacan zonas con menor contenido de ozono total: Una ubicada sobre la Antártida y la otra en la zona tropical sobre el norte y centro de Suramérica, el Atlántico tropical y África central, donde se registran valores por debajo de 240 U. D.

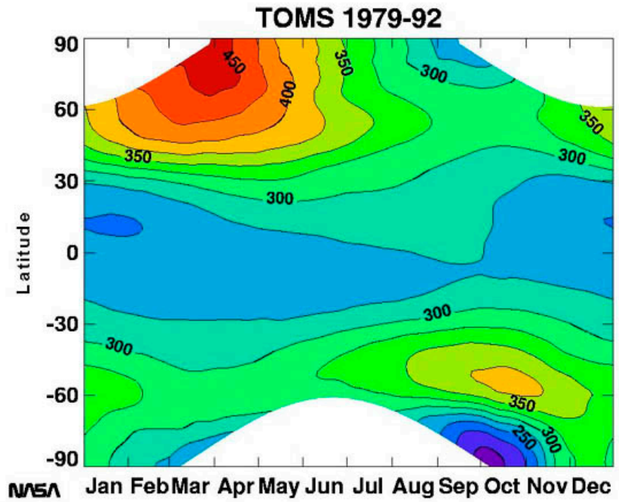
Debido a la estacionalidad de la circulación Brewer-Dobson, la cual es máxima en invierno y primavera, el ozono total presenta también una variación temporal. Además, como es característico en las ondas planetarias, estas son más fuertes y más variables en el hemisferio norte que en el sur debido a algunos aspectos, como la distribución asimétrica de la superficie, la topografía y la relación de áreas tierra-océano. Por lo anterior, los valores más altos del ozono total en la escala global se presentan sobre el Ártico entre febrero y abril (primavera del hemisferio norte), con cifras superiores a 400 U. D.; mientras en la Antártida entre septiembre y octubre, durante la primavera del hemisferio sur, se registran los valores más bajos, inferiores a 220 U. D., formándose el agujero de ozono.

En las latitudes medias del hemisferio norte, la columna de ozono es más alta en la primavera, entre abril y mayo, paulatinamente decrece y en otoño, aproximadamente en octubre, registra los valores más bajos. En las latitudes medias del hemisferio sur, la columna de ozono tiene el mismo comportamiento estacional: Durante el otoño, de marzo a mayo, se presentan los valores más bajos y en primavera, septiembre a noviembre, los más altos.

En los trópicos, a lo largo del año, se presentan bajos valores en el ozono total debido a la circulación de vientos en la estratósfera mencionada anteriormente, a pesar de ser la zona de mayor producción, porque hay mayor incidencia de radiación UV durante el año. En la franja tropical se presentan valores bajos en diciembre, enero y febrero y los más altos entre agosto y octubre.

Figura 16. Promedio global del ozono total obtenido a partir de datos TOMS. Periodo 1979-1992

Fuente: NASA



6.4.2 Distribución espacial y temporal del ozono total en Colombia

6.4.2.1 *Comportamiento promedio*

En Colombia, el promedio de la columna de ozono total varía entre 253 y 268 U. D. (ver mapas), se hace más pequeña a lo largo de las tres cordilleras, donde se presentan los promedios más bajos, debido a que la capa atmosférica es más delgada; latitudinalmente, los promedios más altos se hallan en la región Caribe y los más bajos en el sur del país, específicamente en el suroccidente. La zona con los promedios más bajos es la del sur de Huila, oriente de Cauca y Nariño y occidente de Caquetá y Putumayo.

Los promedios fueron obtenidos a partir de mediciones satelitales durante el periodo 1978-2009. Estas fueron posibles desde finales del año 1978, fecha en la

cual entró en operación el satélite Nimbus-7. Estaba dotado con el espectrómetro cartográfico total de ozono *(total ozone mapping spectrometer, TOMS)*, el cual midió la distribución global del ozono total. La misión del Nimbus-7 se ha continuado hasta la fecha mediante los lanzamientos de otros satélites, como el Meteor-3 en 1991, el Earth Probe en 1996 (con datos disponibles desde el 22 de julio de 1996 hasta el 14 de diciembre de 2005) y el AURA, que porta el instrumento para el monitoreo del ozono (OMI, *ozone monitoring instrument*), el cual se encuentra en operación. El TOMS y el OMI han podido medir la cantidad total de la columna de ozono, desde la superficie hasta el tope de la atmósfera, bajo cualquier condición geofísica y a cualquier hora del día.

6.4.2.2 *Variación a lo largo del año*

En los mapas de distribución de la columna de ozono a lo largo del año en el país se observa que en enero presenta los valores más bajos, por lo tanto, el mes en la cual Colombia recibe mayor radiación ultravioleta. El norte de la región Andina registra los menores niveles de ozono, con valores por debajo de 240 U. D. sobre sectores de Antioquia, Boyacá, Santanderes, Cundinamarca y el piedemonte llanero. A partir de esta área del país, los valores de ozono crecen latitudinalmente hacia el norte y el sur, siendo más acentuado este aumento hacia la parte sur del país: En Leticia, la columna de ozono está entre 250 y 253 U. D. Por su parte, en el mar Caribe los valores se encuentran entre 244 y 247 U. D.

Entre enero y agosto se presenta un aumento generalizado de la columna de ozono y se mantiene una distribución espacial similar, caracterizada porque en el norte del país el aumento es mayor que en el sur, con valores (en agosto) entre 274 y 283 U. D., mientras que en el Trapecio Amazónico fluctúan entre 265 y 268. Los valores más bajos, entre 260 y 265 U. D., se registran en Nariño y Putumayo. En septiembre se observa un aumento de las concentraciones de ozono, de aproximadamente 3 U. D., más que en agosto, sobre el sur del país, mientras que en el norte el comportamiento es diferente, con disminuciones hasta de 6 U. D. En los meses subsiguientes la columna total de ozono continúa en descenso en todo el territorio hasta enero.

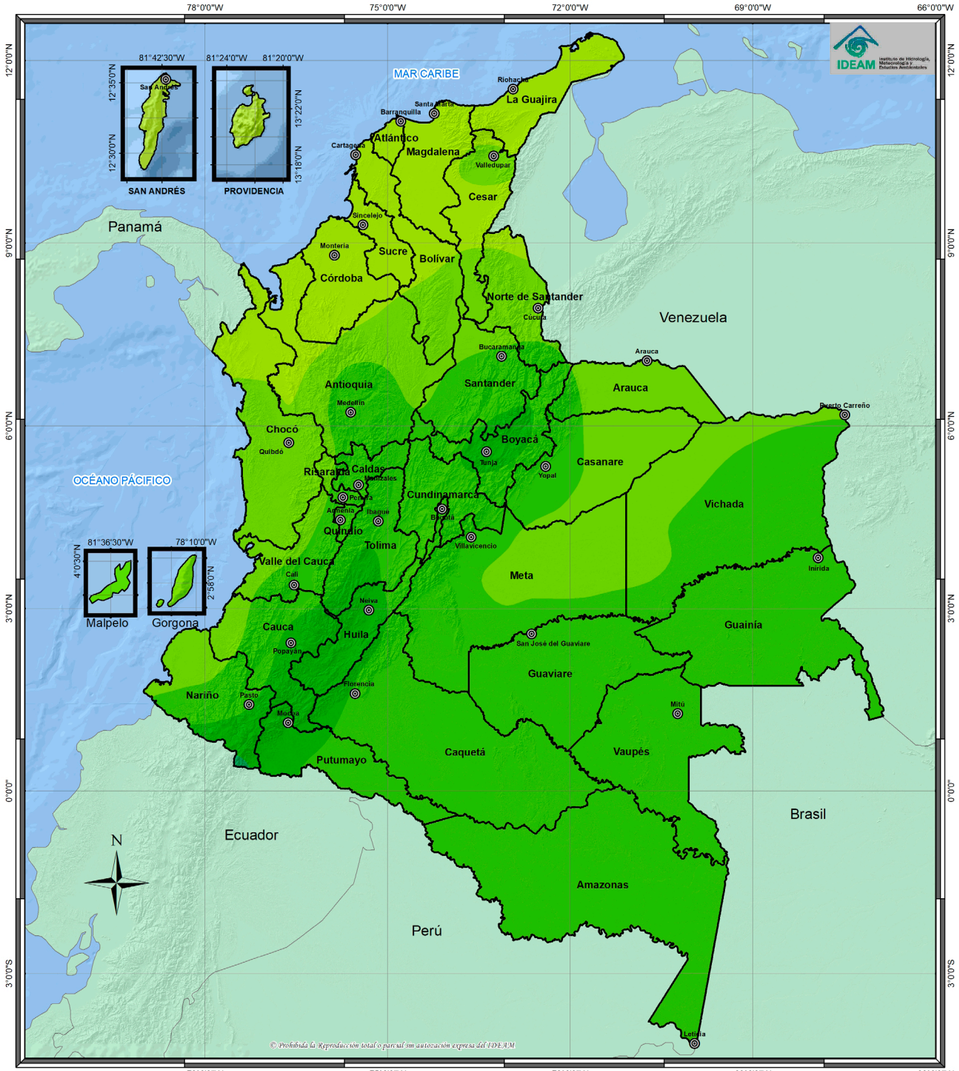
Tabla 27. Ozono total promedio multianual

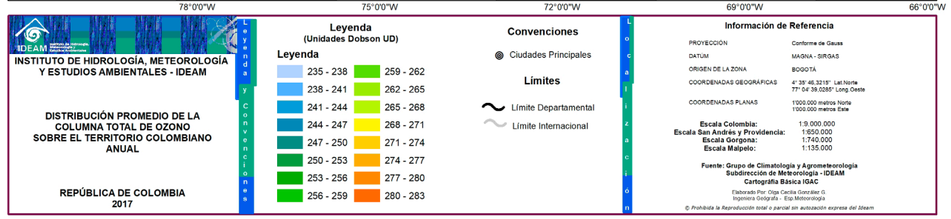
Código	Nombre Estación	Municipio	Departamento	Altitud	Longitud	Latitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
48015010	Aeropuerto Vásquez Cobo	Leticia	Amazonas	84	-69,941	-4,194	250,8	253,2	256,1	254,9	252,1	254,7	261,7	268,4	273,5	268,7	259,9	253,8	259,0
27015070	Aeropuerto Olaya Herrera	Medellín	Antioquia	1490	-75,589	6,221	240,7	244,3	251,9	257,2	258,5	261,9	268,6	272,5	274,2	265,4	250,9	243,1	257,4
37055010	Aeropuerto Santiago Pérez	Arauca	Arauca	128	-70,738	7,069	243,3	246,4	254,4	261,8	264,1	268,0	275,3	277,4	277,1	268,0	254,5	246,0	261,4
29045190	Aeropuerto Ernesto Cortissoz	Soledad	Atlántico	14	-74,780	10,918	243,2	246,4	256,1	264,7	269,9	274,3	280,5	282,1	280,3	269,2	254,5	245,2	263,9
14015020	Aeropuerto Rafael Núñez	Cartagena	Bolívar	2	-75,516	10,447	243,9	247,1	256,6	264,9	269,4	273,7	279,8	281,6	280,1	269,3	254,7	245,7	263,9
24035130	U P T C	Tunja	Boyacá	2690	-73,361	5,543	238,3	242,2	249,2	255,2	256,4	260,7	268,7	272,1	272,6	263,8	249,7	240,8	255,8
26155110	Aeropuerto La Nubia	Manizales	Caldas	2104	-75,470	5,030	241,7	245,5	252,1	256,4	256,7	260,2	267,3	271,4	273,7	265,2	251,2	243,7	257,1
44035020	Aeropuerto Gustavo Artunduaga	Florencia	Caquetá	244	-75,560	1,589	245,0	249,1	254,3	254,8	253,3	257,1	263,7	267,6	269,7	263,0	251,7	245,5	256,2
35215020	Aeropuerto Yopal (El Alcaraván)	Yopal	Casanare	325	-72,388	5,320	240,4	244,2	251,3	256,7	257,6	261,8	269,8	273,0	273,6	264,8	251,2	241,0	257,1
26035030	Aeropuerto Guillermo León Valencia	Popayán	Cauca	1749	-76,609	2,453	242,8	246,6	251,8	253,5	252,4	256,3	263,0	267,6	270,6	262,9	250,8	243,8	255,2
28035030	Aeropuerto Alfonso López	Valledupar	Cesar	138	-73,248	10,436	241,1	243,8	253,2	263,0	268,8	272,1	278,1	279,8	278,7	268,9	253,5	243,6	262,0
11045010	Aeropuerto El Caraño	Quibdó	Choco	75	-76,644	5,691	245,5	249,4	257,1	261,5	261,9	266,1	273,4	277,6	278,8	268,6	253,9	247,0	261,7
13075050	Universidad de Córdoba	Montería	Córdoba	15	-75,862	8,794	244,1	247,4	256,9	264,5	267,5	271,2	277,0	280,0	279,8	269,4	254,6	246,1	263,2
21205791	Aeropuerto El dorado	Bogotá	Cundinamarca	2547	-74,151	4,706	241,4	245,5	252,3	256,5	256,5	260,4	268,3	271,8	273,1	265,0	251,5	243,6	257,2
31095010	Puerto Inírida	Inírida	Guainía	100	-67,932	3,868	243,8	246,7	252,7	256,7	256,9	260,9	268,4	271,8	273,8	266,2	254,0	243,9	258,0
32105070	San José del Guaviare	San José del Guaviare	Guaviare	165	-72,647	2,553	245,7	249,1	255,5	257,3	256,1	260,3	267,6	271,0	272,8	265,9	254,5	244,5	258,4
21115020	Aeropuerto Benito Salas	Neiva	Huila	439	-75,293	2,949	242,7	246,6	252,6	254,6	253,7	257,4	264,6	268,4	270,7	263,4	251,1	244,0	255,8
15065010	Aeropuerto Almirante Padilla	Riohacha	La Guajira	4	-72,918	11,530	244,0	247,0	256,6	266,5	271,9	275,6	281,2	282,5	280,2	269,2	254,6	245,1	264,5
15015050	Aeropuerto Simón Bolívar	Santa Marta	Magdalena	4	-74,229	11,128	243,2	246,3	256,1	265,0	270,4	274,7	280,7	282,2	280,1	269,1	254,4	245,4	264,0
35035020	Aeropuerto Vanguardia	Villavicencio	Meta	423	-73,618	4,162	243,2	247,2	254,1	257,4	256,9	261,1	269,1	272,2	273,3	265,2	252,6	245,0	258,1
52045020	Aeropuerto Antonio Nariño	Pasto	Nariño	1796	-77,291	1,394	245,0	248,5	253,2	254,0	252,8	256,6	262,7	267,5	270,8	263,5	252,3	241,5	255,7
16015010	Aeropuerto Camilo Daza	Cúcuta	Norte de Santander	250	-72,509	7,930	241,9	245,3	253,9	261,4	263,6	266,6	273,3	276,2	276,4	267,7	254,0	241,2	260,1
44015060	Acueducto Mocoa	Mocoa	Putumayo	650	-76,652	1,157	244,1	248,0	252,7	252,9	251,5	255,1	261,1	265,3	268,1	261,1	250,3	244,2	254,5
26125060	Aeropuerto El Edén	Armenia	Quindío	1229	-75,766	4,455	242,9	246,7	252,9	256,7	256,5	260,1	267,4	271,6	274,0	265,5	251,7	244,7	257,5
26135040	Aeropuerto Matecaña	Pereira	Risaralda	1342	-75,740	4,813	242,7	246,5	253,0	257,0	257,1	260,7	268,0	272,1	274,4	265,7	251,7	244,6	257,8
17025020	Aeropuerto El Embrujo	Providencia	San Andrés y Providencia	7	-81,358	13,360	243,7	246,9	256,8	266,0	272,5	277,7	282,9	283,0	278,8	266,6	252,8	245,3	264,4
17015020	Aeropuerto Sesquicentenario	San Andrés	San Andrés y Providencia	1	-81,731	12,542	243,5	246,3	255,9	265,0	271,8	277,1	282,1	282,9	279,3	267,4	253,1	244,7	264,1
23195040	Universidad Industrial de Santander	Bucaramanga	Santander	1018	-73,122	7,145	240,1	243,8	252,0	258,9	261,1	264,5	271,5	274,8	275,1	266,5	252,1	241,6	258,5
25025080	Aeropuerto Rafael Barvo	Corozal	Sucre	166	-75,283	9,334	243,5	246,7	256,1	263,9	267,8	271,5	277,3	280,0	279,7	269,4	254,6	245,5	263,0
21245040	Aeropuerto Perales	Ibagué	Tolima	943	-75,139	4,424	241,7	245,7	252,0	255,9	255,7	259,3	266,8	270,7	272,9	264,9	251,3	243,8	256,7
26075150	Aeropuerto Alfonso Bonilla Aragón	Palmira	Valle	961	-76,383	3,533	244,3	248,2	253,8	256,6	256,0	260,0	267,2	271,4	274,1	265,5	252,4	245,8	258,0
42065010	Aeropuerto Mitú	Mitú	Vaupés	207	-70,233	1,267	246,2	249,5	254,4	256,0	254,6	258,4	266,1	270,2	273,2	266,6	255,6	248,0	258,2
38015030	Aeropuerto Puerto Carreño	Puerto Carreño	Vichada	57	-67,491	6,182	242,8	245,4	252,0	258,0	260,6	264,6	272,1	274,3	275,1	266,7	253,3	242,6	259,0

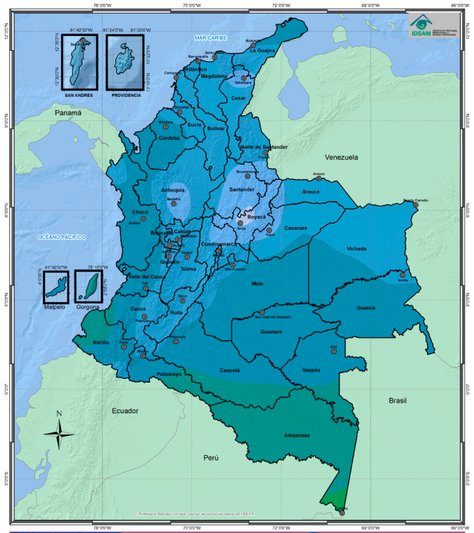
Convenciones
mm: milímetros de lluvia
Cat: Categoría de estación meteorológica
SP: Sinóptica principal
SS: Sinóptica secundaria

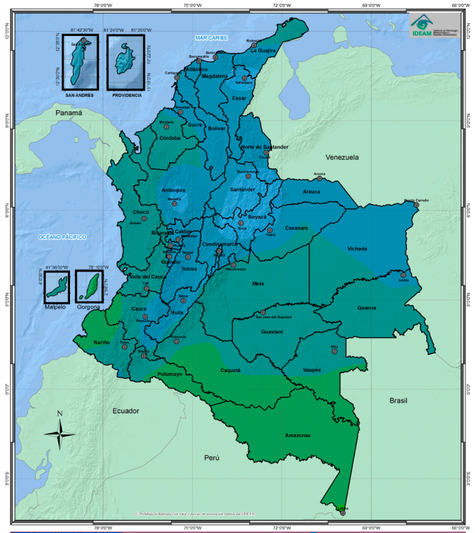
AM: Agrometeorológica
CP: Climatológica principal
CO: Climatológica secundaria

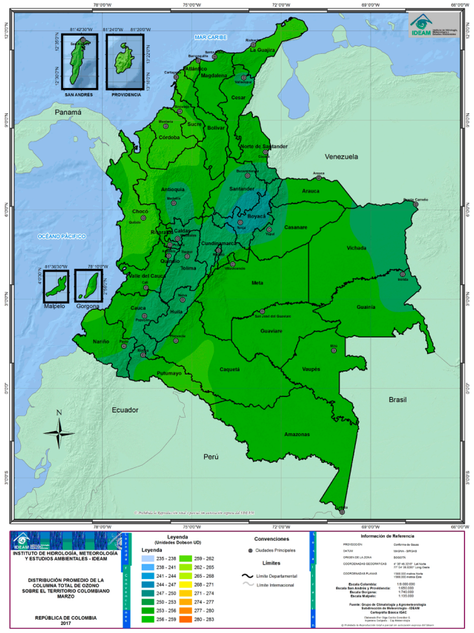
Mapa 21. Ozono total promedio anual

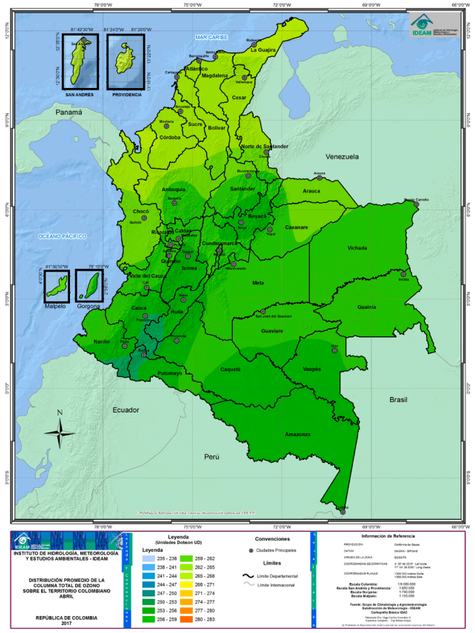




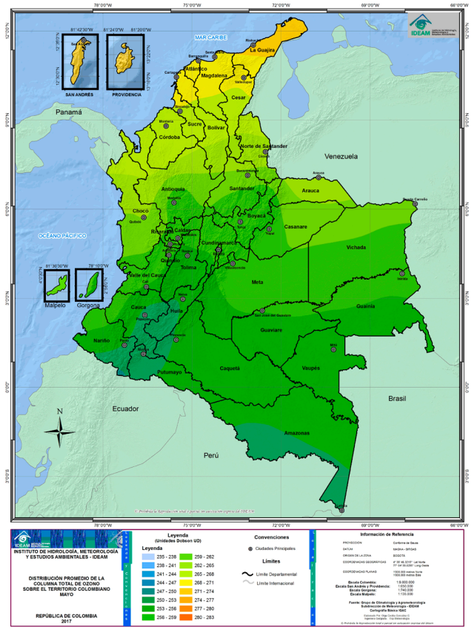


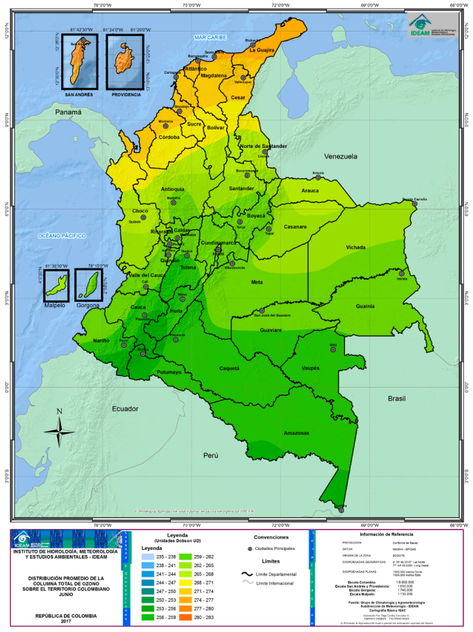


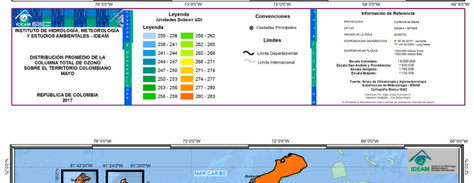


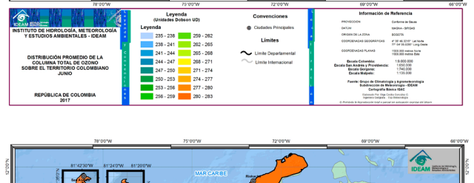


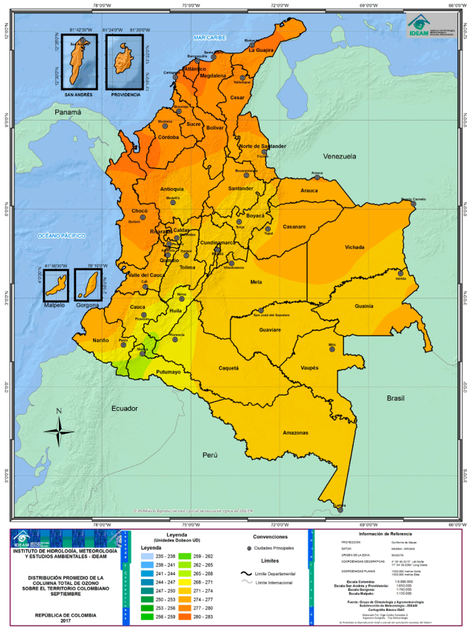
Mosaico de mapas 15. Ozono total promedio mensual (enero a diciembre)

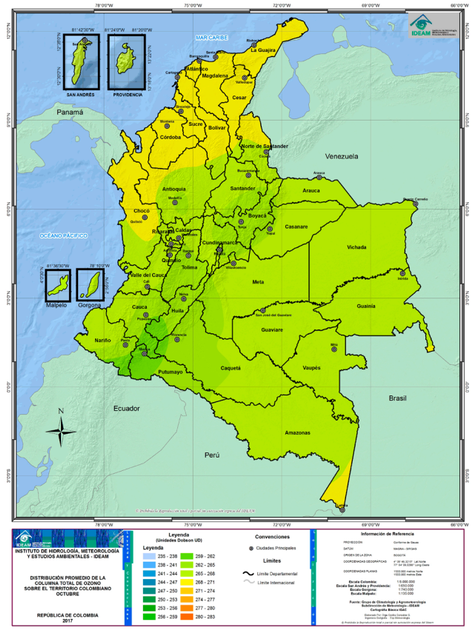

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN PROMEDIO DE LA COLUMNA TOTAL DE OZONO SOBRE EL TERRITORIO COLOMBIANO MAYO
REPÚBLICA DE COLOMBIA 2017
Leyenda (Unidades Dobson UD)
235 - 238
238 - 241
241 - 244
244 - 247
247 - 250
250 - 253
253 - 256
256 - 259
259 - 262
262 - 265
265 - 268
268 - 271
271 - 274
274 - 277
277 - 280
280 - 283
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Información de Referencia
PROYECCIÓN Conforme de Gauss
DATUM Magna - MAGNA
ORIGEN DE LA DATA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46.3257" Latitud Norte 74° 04' 51.3000" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS 1.000.000 metros Norte 1.000.000 metros Este
Escala Colombia 1:8.888.000
Escala San Andrés y Providencia 1:500.000
Escala Malpelo 1:500.000
Escala Gorgona 1:150.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado por: Ingri Katia Cárdenas G.
Diagramación: Ingri Katia Cárdenas G.
© Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita del Ideam
Venezuela
Panamá
Ecuador
Perú
Brasil
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Malpelo
Gorgona

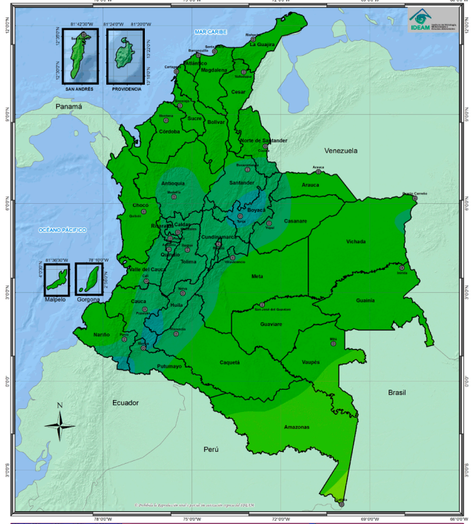

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN PROMEDIO DE LA COLUMNA TOTAL DE OZONO SOBRE EL TERRITORIO COLOMBIANO JUNIO
REPÚBLICA DE COLOMBIA 2017
Leyenda (Unidades Dobson UD)
235 - 238
238 - 241
241 - 244
244 - 247
247 - 250
250 - 253
253 - 256
256 - 259
259 - 262
262 - 265
265 - 268
268 - 271
271 - 274
274 - 277
277 - 280
280 - 283
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Información de Referencia
PROYECCIÓN Conforme de Gauss
DATUM Magna - MAGNA
ORIGEN DE LA DATA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46.3257" Latitud Norte 74° 04' 51.3000" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS 1.000.000 metros Norte 1.000.000 metros Este
Escala Colombia 1:8.888.000
Escala San Andrés y Providencia 1:500.000
Escala Malpelo 1:500.000
Escala Gorgona 1:150.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado por: Ingri Katia Cárdenas G.
Diagramación: Ingri Katia Cárdenas G.
© Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita del Ideam
Venezuela
Panamá
Ecuador
Perú
Brasil
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Malpelo
Gorgona

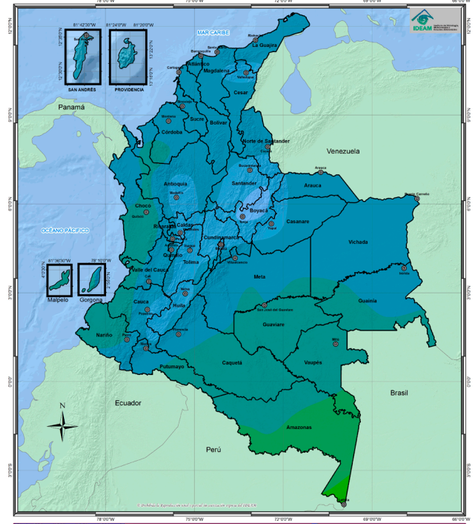

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN PROMEDIO DE LA COLUMNA TOTAL DE OZONO SOBRE EL TERRITORIO COLOMBIANO JULIO
REPÚBLICA DE COLOMBIA 2017
Leyenda (Unidades Dobson UD)
235 - 238
238 - 241
241 - 244
244 - 247
247 - 250
250 - 253
253 - 256
256 - 259
259 - 262
262 - 265
265 - 268
268 - 271
271 - 274
274 - 277
277 - 280
280 - 283
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Información de Referencia
PROYECCIÓN Conforme de Gauss
DATUM Magna - MAGNA
ORIGEN DE LA DATA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46.3257" Latitud Norte 74° 04' 51.3000" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS 1.000.000 metros Norte 1.000.000 metros Este
Escala Colombia 1:8.888.000
Escala San Andrés y Providencia 1:500.000
Escala Malpelo 1:500.000
Escala Gorgona 1:150.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado por: Ingri Katia Cárdenas G.
Diagramación: Ingri Katia Cárdenas G.
© Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita del Ideam
Venezuela
Panamá
Ecuador
Perú
Brasil
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Malpelo
Gorgona


INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN PROMEDIO DE LA COLUMNA TOTAL DE OZONO SOBRE EL TERRITORIO COLOMBIANO AGOSTO
REPÚBLICA DE COLOMBIA 2017
Leyenda (Unidades Dobson UD)
235 - 238
238 - 241
241 - 244
244 - 247
247 - 250
250 - 253
253 - 256
256 - 259
259 - 262
262 - 265
265 - 268
268 - 271
271 - 274
274 - 277
277 - 280
280 - 283
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Información de Referencia
PROYECCIÓN Conforme de Gauss
DATUM Magna - MAGNA
ORIGEN DE LA DATA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46.3257" Latitud Norte 74° 04' 51.3000" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS 1.000.000 metros Norte 1.000.000 metros Este
Escala Colombia 1:8.888.000
Escala San Andrés y Providencia 1:500.000
Escala Malpelo 1:500.000
Escala Gorgona 1:150.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado por: Ingri Katia Cárdenas G.
Diagramación: Ingri Katia Cárdenas G.
© Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita del Ideam
Venezuela
Panamá
Ecuador
Perú
Brasil
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Malpelo
Gorgona


INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN PROMEDIO DE LA COLUMNA TOTAL DE OZONO SOBRE EL TERRITORIO COLOMBIANO SEPTIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA 2017
Leyenda (Unidades Dobson UD)
235 - 238
238 - 241
241 - 244
244 - 247
247 - 250
250 - 253
253 - 256
256 - 259
259 - 262
262 - 265
265 - 268
268 - 271
271 - 274
274 - 277
277 - 280
280 - 283
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Información de Referencia
PROYECCIÓN Conforme de Gauss
DATUM Magna - MAGNA
ORIGEN DE LA DATA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46.3257" Latitud Norte 74° 04' 51.3000" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS 1.000.000 metros Norte 1.000.000 metros Este
Escala Colombia 1:8.888.000
Escala San Andrés y Providencia 1:500.000
Escala Malpelo 1:500.000
Escala Gorgona 1:150.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado por: Ingri Katia Cárdenas G.
Diagramación: Ingri Katia Cárdenas G.
© Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita del Ideam
Venezuela
Panamá
Ecuador
Perú
Brasil
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Malpelo
Gorgona


INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN PROMEDIO DE LA COLUMNA TOTAL DE OZONO SOBRE EL TERRITORIO COLOMBIANO OCTUBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA 2017
Leyenda (Unidades Dobson UD)
235 - 238
238 - 241
241 - 244
244 - 247
247 - 250
250 - 253
253 - 256
256 - 259
259 - 262
262 - 265
265 - 268
268 - 271
271 - 274
274 - 277
277 - 280
280 - 283
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Información de Referencia
PROYECCIÓN Conforme de Gauss
DATUM Magna - MAGNA
ORIGEN DE LA DATA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46.3257" Latitud Norte 74° 04' 51.3000" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS 1.000.000 metros Norte 1.000.000 metros Este
Escala Colombia 1:8.888.000
Escala San Andrés y Providencia 1:500.000
Escala Malpelo 1:500.000
Escala Gorgona 1:150.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado por: Ingri Katia Cárdenas G.
Diagramación: Ingri Katia Cárdenas G.
© Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita del Ideam
Venezuela
Panamá
Ecuador
Perú
Brasil
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Malpelo
Gorgona


INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN PROMEDIO DE LA COLUMNA TOTAL DE OZONO SOBRE EL TERRITORIO COLOMBIANO NOVIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA 2017
Leyenda (Unidades Dobson UD)
235 - 238
238 - 241
241 - 244
244 - 247
247 - 250
250 - 253
253 - 256
256 - 259
259 - 262
262 - 265
265 - 268
268 - 271
271 - 274
274 - 277
277 - 280
280 - 283
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Información de Referencia
PROYECCIÓN Conforme de Gauss
DATUM Magna - MAGNA
ORIGEN DE LA DATA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46.3257" Latitud Norte 74° 04' 51.3000" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS 1.000.000 metros Norte 1.000.000 metros Este
Escala Colombia 1:8.888.000
Escala San Andrés y Providencia 1:500.000
Escala Malpelo 1:500.000
Escala Gorgona 1:150.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado por: Ingri Katia Cárdenas G.
Diagramación: Ingri Katia Cárdenas G.
© Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita del Ideam
Venezuela
Panamá
Ecuador
Perú
Brasil
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Malpelo
Gorgona


INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN PROMEDIO DE LA COLUMNA TOTAL DE OZONO SOBRE EL TERRITORIO COLOMBIANO DICIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA 2017
Leyenda (Unidades Dobson UD)
235 - 238
238 - 241
241 - 244
244 - 247
247 - 250
250 - 253
253 - 256
256 - 259
259 - 262
262 - 265
265 - 268
268 - 271
271 - 274
274 - 277
277 - 280
280 - 283
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Información de Referencia
PROYECCIÓN Conforme de Gauss
DATUM Magna - MAGNA
ORIGEN DE LA DATA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 4° 35' 46.3257" Latitud Norte 74° 04' 51.3000" Longitud Oeste
COORDENADAS PLANAS 1.000.000 metros Norte 1.000.000 metros Este
Escala Colombia 1:8.888.000
Escala San Andrés y Providencia 1:500.000
Escala Malpelo 1:500.000
Escala Gorgona 1:150.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado por: Ingri Katia Cárdenas G.
Diagramación: Ingri Katia Cárdenas G.
© Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita del Ideam
Venezuela
Panamá
Ecuador
Perú
Brasil
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Malpelo
Gorgona

7 TEMAS DE METEREOLOGÍA AGRÍCOLA

Cultivo de Papá, Boyacá

7. TEMAS BÁSICOS DE METEOROLOGÍA AGRÍCOLA

La meteorología agrícola es la rama de la meteorología que estudia el impacto del tiempo y el clima sobre las plantas y animales.

Una de sus problemáticas básicas consiste en establecer el balance hídrico en la capa agrícola del suelo mediante la determinación de los flujos de agua que penetran esta capa y los que salen. Entre los flujos entrantes, tal vez el de mayor importancia en nuestras latitudes es la precipitación, la cual ha sido ampliamente caracterizada. De los flujos de salida, el más significativo se expresa a través de la evapotranspiración potencial o de referencia (ETP o ETo), concepto que reúne la evaporación desde el suelo y la transpiración a través de la planta, bajo condiciones óptimas de abastecimiento hídrico. La relación entre la precipitación y la ETP, en condiciones iniciales conocidas, permite determinar los estados de disponibilidad hídrica en un momento dado y para una región con información representativa.

De otra parte, la meteorología agrícola tiene entre sus principales objetivos el estudio del comportamiento espacio-temporal de los fenómenos adversos de origen atmosférico que impacten negativamente sobre la actividad agropecuaria, como las sequías, heladas, vientos fuertes, entre otros. Al respecto, debe responder interrogantes relacionados con la probabilidad y frecuencia de aparición de estos fenómenos durante las diversas etapas de desarrollo de un cultivo en una región dada.

7.1. Evapotranspiración potencial o de referencia

La evapotranspiración potencial (ETP) es la cantidad máxima de agua que puede evaporarse en un clima dado por una cubierta vegetal continua bien dotada de agua y con características definidas. Es un proceso combinado que comprende la evaporación de todos los tipos de superficie (agua-vegetación-suelo) y la transpiración de las plantas en un intervalo de tiempo dado y en una región determinada. Se expresa en altura de agua (mm).

En la ETP influyen factores meteorológicos (radiación solar y terrestre, temperatura del aire y de la superficie evaporante, velocidad del viento, humedad relativa del aire en contacto con la superficie y la presión atmosférica), factores del suelo (contenido de agua, propiedades físicas, exposición) y factores de la vegetación (sistema radicular, extensión, morfología del área foliar).

7.1.1 Distribución espacial de la ETP

La ETP ha sido calculada por el método Penman-Monteith, el cual depende básicamente de la combinación de las temperaturas máximas y mínimas, la humedad relativa, el brillo solar o radiación y la velocidad del viento en superficie.

Las principales características de la distribución espacial de la ETP, de acuerdo con el mapa promedio anual, se resumen así:

- Los valores más altos en el país se presentan en sectores del norte y centro de la región Caribe, especialmente en La Guajira y norte de Cesar, con estimaciones del orden de 1.600 a 1.800 mm por año.
- Valores significativos de ETP se presentan también en el centro de la región Caribe, el valle del alto y medio Magdalena, en Tolima y norte de Huila y hacia el norte de la Orinoquia, con valores de 1.400 a 1.600 mm al año.
- Los menores valores se han obtenido para zonas localizadas en alta montaña, por encima de los 2.000 m s. n. m. En estas áreas la ETP estimada oscila entre 800 y 1.000 mm al año.
- En gran parte de la Orinoquia, Amazonia y región Pacífica, la ETP oscila en el rango de 1.200 a 1.400 mm por año.
- Las laderas de las tres cordilleras presentan valores entre 1.000 y 1.200 mm al año.

7.1.2 Distribución temporal

Para una mejor comprensión del comportamiento durante el año, se han incluido los mapas de totales medios diarios, con el fin de evitar el efecto resultante de la diferencia del número de días en cada mes (ver mapas).

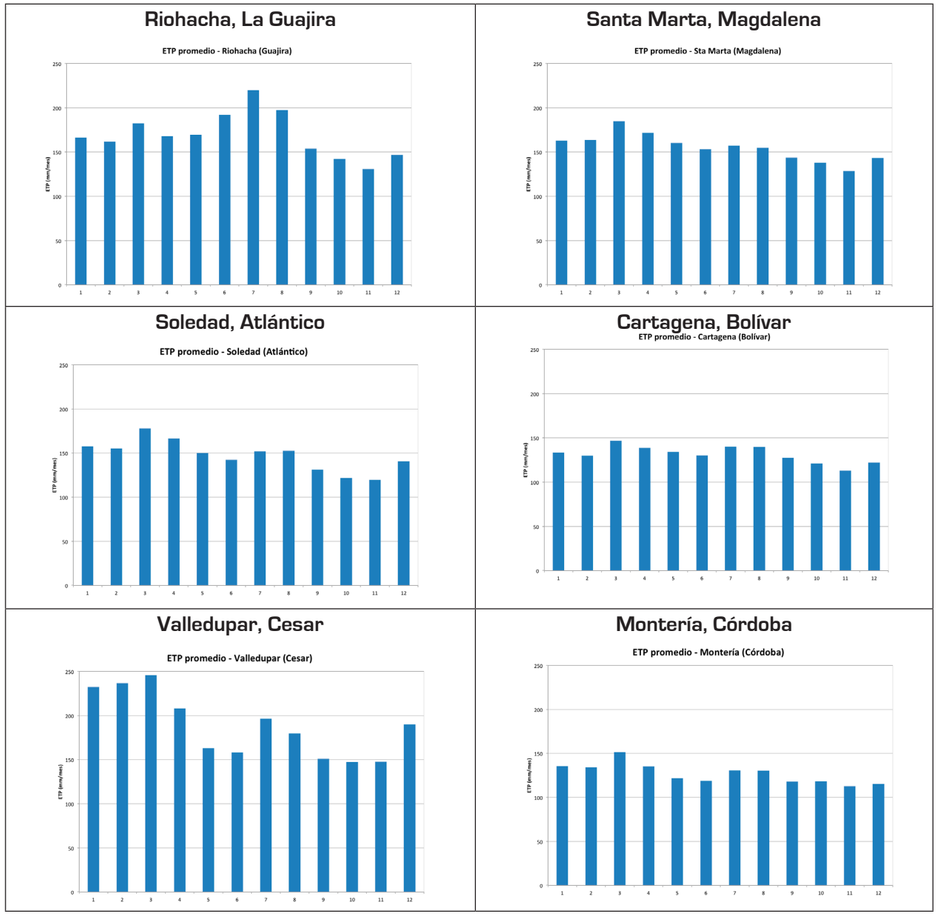
7.1.2.1 *Región Caribe*

Las zonas correspondientes a La Alta Guajira y el norte de Cesar presentan los mayores valores de ETP debido principalmente a que en ellas se registran, durante el día, altas temperaturas, bajas humedades, fuertes vientos y alta insolación. En términos generales para esta región, los valores diarios de ETP superan los 5 mm durante todo el año. En el litoral guajiro, los máximos valores, de 6 a 7 mm en promedio, se registran hacia mitad del año, mientras en el departamento del Cesar los valores más altos

se aprecian durante el primer trimestre. Las épocas de bajas evapotranspiraciones ocurren durante la temporada lluviosa del segundo semestre.

La ETP tiende a decrecer hacia el sur de la región cuando comienza a aumentar la humedad. Así, por ejemplo, en el sur de Córdoba, la ETP promedio diaria es ligeramente menor a 5 mm en la temporada de máximos valores correspondiente al primer trimestre y de alrededor de 4 mm en los meses lluviosos del segundo semestre.

Gráfica 44. Marcha anual de la evapotranspiración media en estaciones representativas de la región Caribe

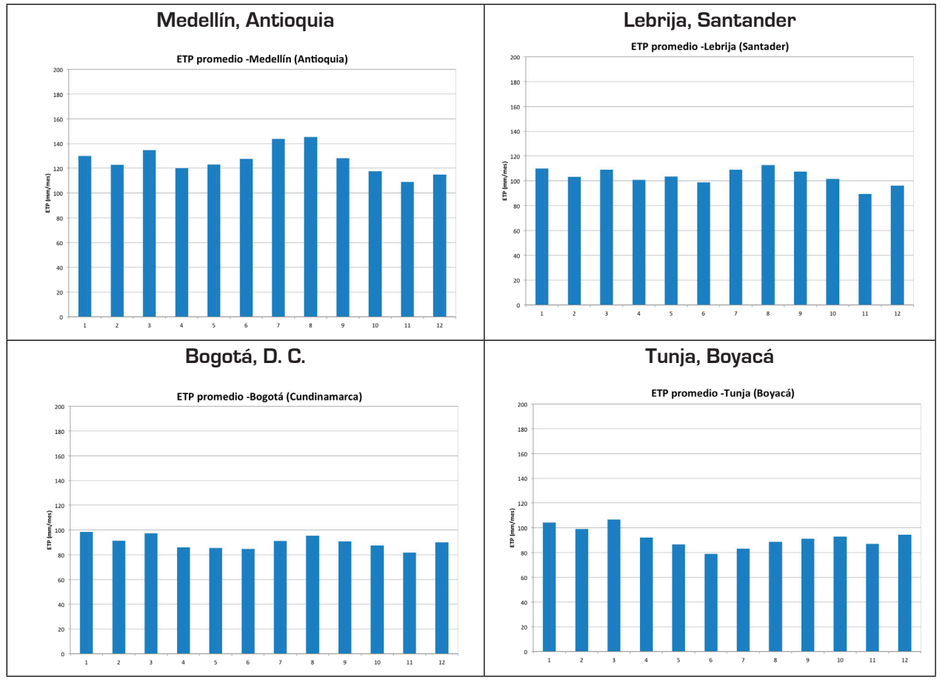


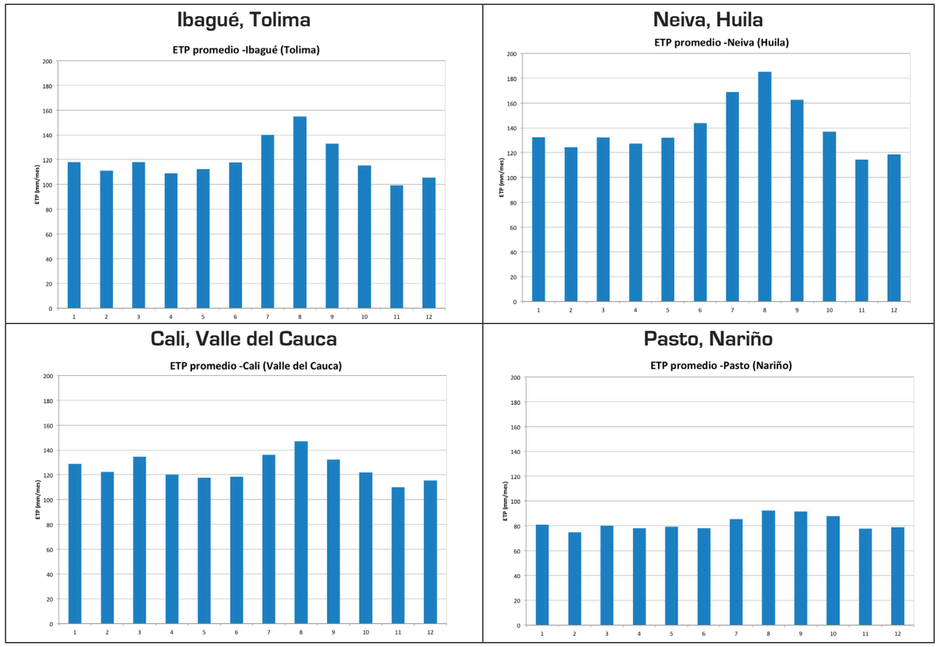
7.1.2.2 Región Andina

Los mayores valores de ETP a través del año ocurren de enero a marzo en el centro y norte de la región (Santanderes, Cundinamarca, Boyacá), mientras que en las direcciones occidente y sur (Antioquia, Eje Cafetero, Tolima, Huila, Valle, Cauca, Nariño) los valores más altos ocurren en julio y agosto.

Los menores valores en la mayor parte de la región ocurren durante los meses lluviosos, siendo ligeramente inferiores durante el segundo semestre, especialmente hacia el final de año.

Gráfica 45. Marcha anual de la evapotranspiración media en estaciones representativas de la región Andina

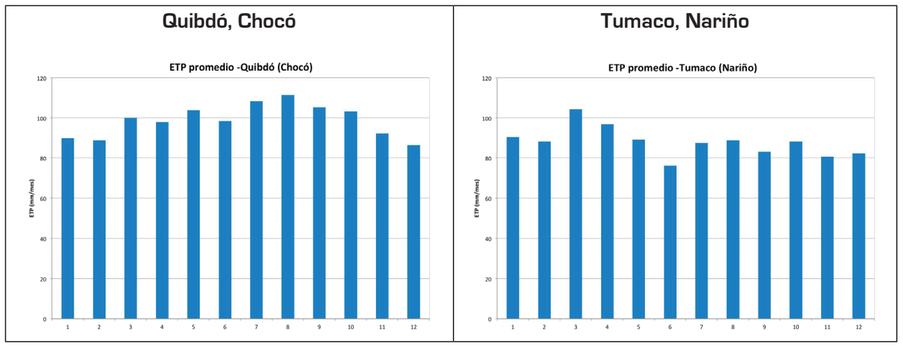




7.1.2.3 Región Pacífica

Esta región posee un régimen similar al de la Amazonia, con escasa variabilidad estacional y evapotranspiraciones de 3 a 4 mm diarios en promedio.

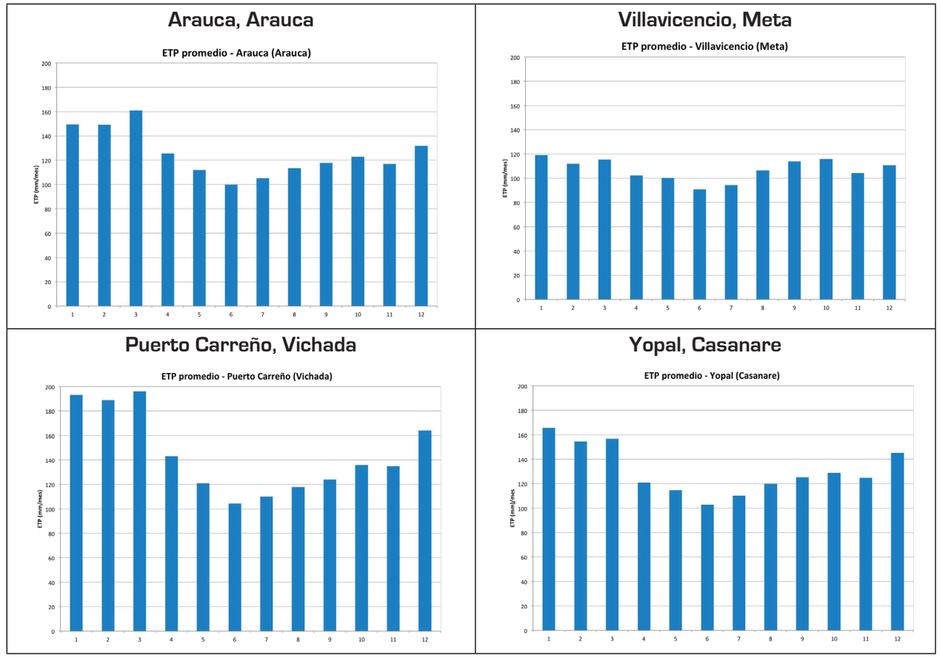
Gráfica 46. Marcha anual de la evapotranspiración media en estaciones representativas de la región Pacífica



7.1.2.4 *Orinoquia*

En la Orinoquia la marcha anual de la ETP es marcadamente estacional, con máximos en el primer trimestre del año y mínimos en junio y julio.

Gráfica 47. Marcha anual de la evapotranspiración media en estaciones representativas de la región Orinoquia



7.1.2.5 *Amazonia*

Similar marcha anual a la Orinoquia se presenta en la Amazonia, aunque los valores son significativamente menores al centro y sur de esta región.

Gráfica 48. Marcha anual de la evapotranspiración media en estaciones representativas de la región Amazonia.

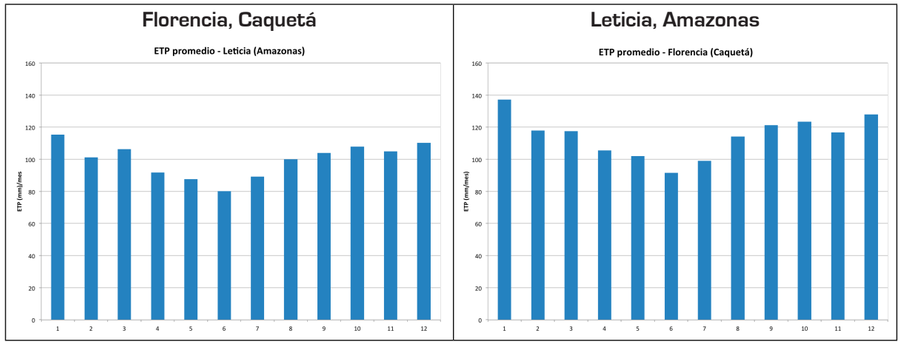


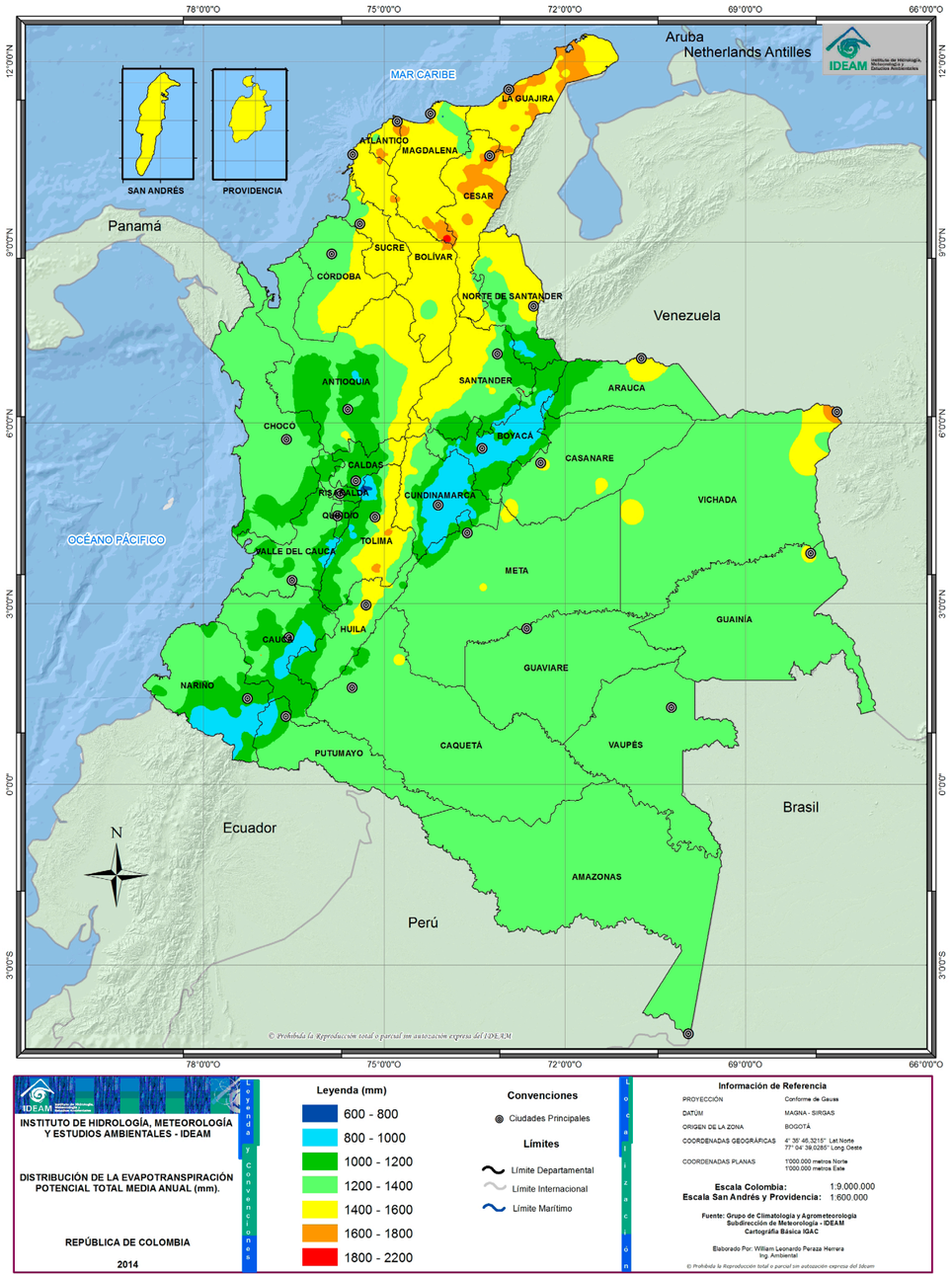
Tabla 28. Evapotranspiración potencial promedio multianual

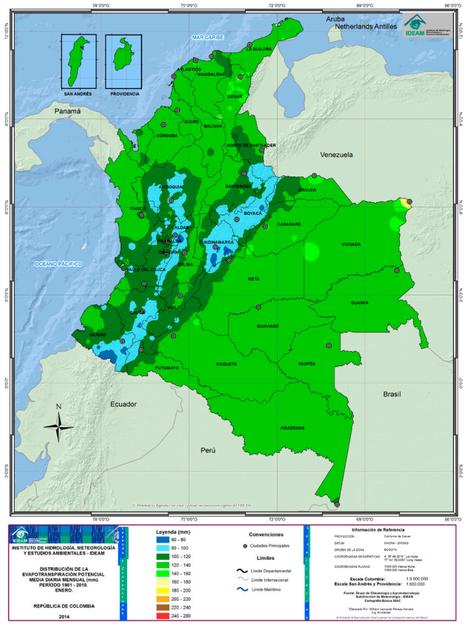
Código	Cat	Nombre Estación	Municipio	Departamento	Altitud	Longitud	Latitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
48015010	SP	Apto Vásquez Cobo	Leticia	Amazonas	84	-69,944	-4,199	115,3	101,3	106,2	91,7	87,5	80,2	89,1	100,1	103,9	108,0	104,9	110,2	1198,4
27015070	SP	Apto Olaya Herrera	Medellín	Antioquia	1490	-75,589	6,221	129,2	122,1	133,5	121,1	124,2	127,9	142,7	143,7	128,1	118,8	109,8	116,5	1517,6
12015020	AM	Uniban	Apartado	Antioquia	23	-76,651	7,826	108,3	103,8	115,4	107,1	107,3	99,3	109,3	112,7	107,2	108,2	98,9	98,9	1276,4
37055010	SP	Apto Arauca	Arauca	Arauca	128	-70,738	7,069	149,6	149,3	160,9	125,5	111,9	99,7	105,2	113,4	118,0	122,8	117,0	131,8	1505,1
29045020	SP	Apto E Cortissoz	Soledad	Atlántico	14	-74,774	10,895	157,4	154,2	176,8	164,9	152,1	143,2	151,6	150,5	131,4	123,4	121,0	140,7	1767,2
14015020	SP	Apto Rafael Núñez	Cartagena	Bolívar	2	-75,521	10,450	133,3	129,0	145,9	138,0	135,0	130,5	139,4	138,7	127,1	121,5	114,1	122,9	1575,4
24035130	CP	U P T C	Tunja	Boyacá	2690	-73,350	5,567	103,9	98,3	105,6	92,4	86,8	79,4	83,5	88,7	90,4	92,6	87,8	95,0	1104,4
24035340	CP	Apto A Lleras C	Sogamoso	Boyacá	2500	-72,968	5,677	117,5	109,3	116,0	100,8	96,9	93,0	98,5	100,4	98,1	98,6	96,1	107,0	1232,2
26155110	SP	Apto La Nubia	Manizales	Caldas	2062	-75,435	5,020	93,2	88,9	95,0	86,2	86,0	84,7	94,8	96,7	87,0	83,3	79,3	85,4	1060,5
44035020	SS	Apto G Artunduaga	Florencia	Caquetá	244	-75,560	1,589	135,3	117,5	117,9	105,7	101,9	92,8	100,5	113,8	119,8	123,2	117,8	128,3	1374,5
35215010	CP	Apto Yopal	Yopal	Casanare	325	-72,383	5,317	164,0	152,7	154,6	123,2	114,8	104,2	110,8	119,9	124,2	128,9	126,5	145,8	1569,6
26035030	SP	Apto G L Valencia	Popayán	Cauca	1757	-76,612	2,456	96,5	89,7	97,4	89,6	89,9	92,6	105,3	109,9	100,4	93,6	85,6	89,1	1139,6
28035030	SP	Apto Alfonso López	Valledupar	Cesar	138	-73,251	10,429	231,4	232,2	243,8	205,6	168,7	161,6	190,8	178,8	152,6	148,9	151,0	191,1	2256,5
11045010	SP	Apto El Caraño	Quibdó	Choco	53	-76,639	5,696	90,5	88,0	100,0	98,0	103,3	99,3	107,9	110,7	105,0	102,9	92,1	87,8	1185,5
13085040	SS	Apto Los Garzones	Montería	Córdoba	36	-75,835	8,831	127,3	109,6	119,7	104,0	102,5	93,7	104,1	113,6	113,0	116,4	107,5	117,7	1329,1
21205790	SP	Apto Eldorado P1-2	Bogotá	Cundinamarca	2547	-74,142	4,696	97,8	90,7	96,7	86,5	85,9	84,8	91,2	94,6	90,1	87,8	82,8	90,3	1079,2
21195120	CP	Ita Valsalice	Fusagasugá	Cundinamarca	1460	-74,396	4,396	107,6	100,2	103,5	94,2	93,7	91,7	99,8	106,5	104,3	102,7	93,5	96,2	1193,9
31095010	AM	Pto Inírida	Inírida	Guainía	100	-67,932	3,868	135,1	130,1	138,0	116,1	105,7	99,4	108,8	119,5	125,0	128,5	119,2	123,7	1449,1
32105070	CO	San José Guaviare	San José del Guaviare	Guaviare	165	-72,647	2,553	135,3	125,3	127,9	108,6	98,9	89,6	97,4	110,0	116,1	117,7	110,5	119,3	1356,6
21115020	SS	Apto Benito Salas	Neiva	Huila	439	-75,293	2,949	131,7	123,2	132,6	127,3	133,8	144,3	168,7	181,4	161,1	138,1	116,6	120,3	1679,1
15065010	SP	Apto Alm Padilla	Riohacha	La Guajira	4	-72,933	11,533	165,9	160,8	180,9	168,3	173,3	191,2	214,8	195,3	156,2	143,1	132,9	147,9	2030,6
15015050	SP	Apto. Simón Bolívar	Sta Marta	Magdalena	4	-74,233	11,133	162,8	162,1	183,7	170,6	161,8	153,4	157,0	154,4	143,2	138,3	130,3	144,6	1862,2
25025090	SP	Apto Las Flores	El Banco	Magdalena	34	-73,971	9,046	208,6	196,3	216,8	192,6	173,1	164,5	185,3	184,5	160,2	151,9	149,6	185,8	2169,2
35035020	SP	Apto Vanguardia	Villavicencio	Meta	423	-73,620	4,163	118,8	110,8	115,1	102,7	99,8	91,4	95,8	106,6	112,6	115,0	105,5	111,4	1285,5
52045010	AM	Obonuco	Pasto	Nariño	2871	-77,306	1,201	81,0	74,6	80,6	77,8	79,6	78,3	85,7	91,8	90,7	87,8	78,3	79,2	985,4
52055010	SP	Apto San Luis	Aldana	Nariño	2961	-77,678	0,857	78,1	71,9	78,4	75,6	75,3	70,5	74,5	79,7	81,2	83,2	76,5	77,1	922,0
16015010	SP	Apto Camilo Daza	Cúcuta	Norte Santander	250	-72,530	7,781	128,1	123,2	134,9	134,4	162,9	185,6	209,3	213,9	182,3	154,8	125,3	121,0	1875,7
44015040	CO	Mocoa Acueducto	Mocoa	Putumayo	650	-76,652	1,157	96,3	89,1	95,1	88,9	84,7	76,4	83,3	94,0	101,3	105,6	97,0	96,9	1108,6
26125060	SP	Apto El Edén	Armenia	Quindío	1247	-75,770	4,458	100,9	96,1	105,4	97,1	95,8	92,3	105,2	111,7	102,9	98,7	91,3	94,3	1191,7
26135040	SP	Apto Matecaña	Pereira	Risaralda	1367	-75,738	4,818	114,1	107,1	116,5	105,2	104,1	101,8	114,5	119,2	109,9	106,2	99,0	104,4	1302,0
17015010	SP	Apto Sesquicentenario	San Andrés	San Andrés y Providencia	1	-81,704	12,584	136,2	133,4	160,6	158,7	147,7	132,9	138,6	142,1	130,0	124,4	117,1	126,9	1648,6
23195130	SP	Apto Palonegro	Lebrija	Santander	1189	-73,187	7,129	109,0	102,3	108,9	101,2	103,5	99,8	108,6	112,1	106,6	101,6	90,8	97,3	1241,7
23155030	SP	Apto Yariguies	Barrancabermeja	Santander	126	-73,809	7,026	133,3	124,8	130,4	120,8	123,7	122,2	135,6	137,8	127,2	120,3	111,2	119,6	1506,9
25025080	SS	Apto Rafael Barvo	Corozal	Sucre	166	-75,285	9,333	155,0	149,0	165,8	143,6	129,9	126,2	139,2	139,8	121,8	120,8	116,2	134,7	1642,2
21245040	SS	Apto Perales	Ibagué	Tolima	928	-75,144	4,430	117,3	110,3	118,1	109,5	113,5	118,8	139,9	151,3	132,4	116,2	100,9	106,6	1434,8
21185020	AM	Nataima	Espinal	Tolima	431	-74,960	4,188	145,3	137,4	149,4	133,8	134,7	137,5	166,8	186,7	166,9	147,2	128,0	132,1	1765,8
26055070	CP	Univ del Valle	Cali	Valle	1004	-76,535	3,379	128,1	121,6	133,4	120,4	119,0	119,4	135,9	144,5	131,8	122,4	110,9	116,7	1504,1
53115010	SP	Apto Buenaventura	Buenaventura	Valle del Cauca	14	-76,992	3,820	84,7	83,6	97,4	97,0	94,0	88,1	96,6	100,3	93,9	94,1	84,2	83,3	1097,2
42070030	PM	Villafatima	Mitú	Vaupés	175	-69,910	0,993	125,9	108,5	118,6	103,1	101,6	93,1	103,3	112,7	112,1	115,3	106,6	116,5	1317,3
38015030	SP	Apto Pto Carreño	Puerto Carreño	Vichada	50	-67,499	6,167	191,9	185,9	191,9	145,4	122,2	106,0	110,6	118,2	123,7	135,4	137,2	165,0	1733,4

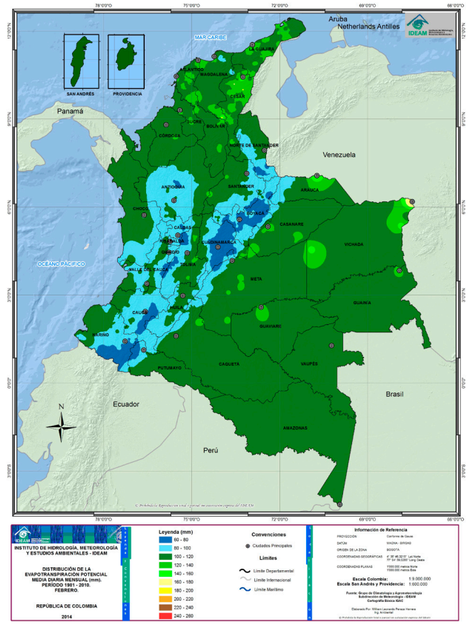
Convenciones
mm: milímetros de lluvia
Cat: Categoría de estación meteorológica
SP: Sinóptica principal
SS: Sinóptica secundaria

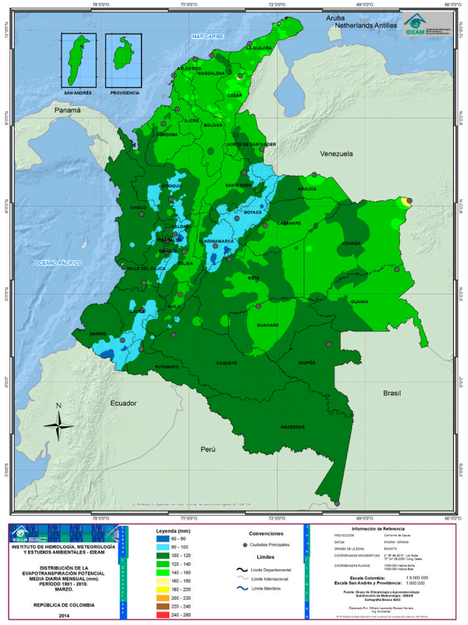
AM: Agrometeorológica
CP: Climatológica principal
CO: Climatológica secundaria
PM: Pluviométrica

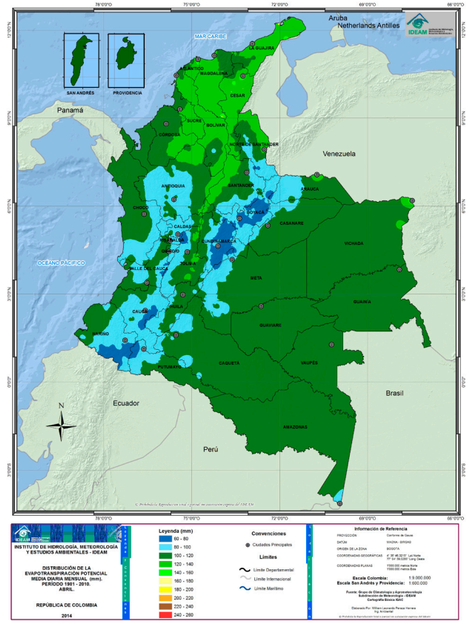
Mapa 22. Evapotranspiración potencial total promedio anual



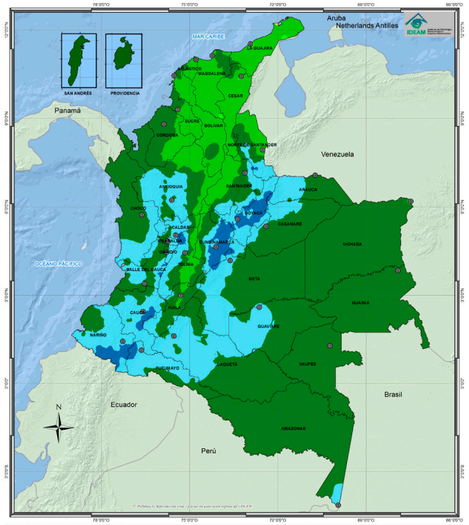


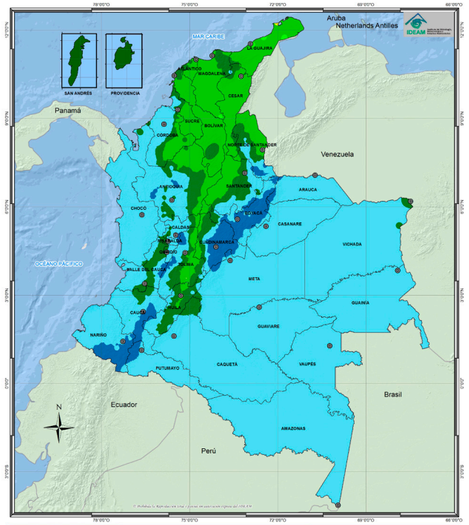


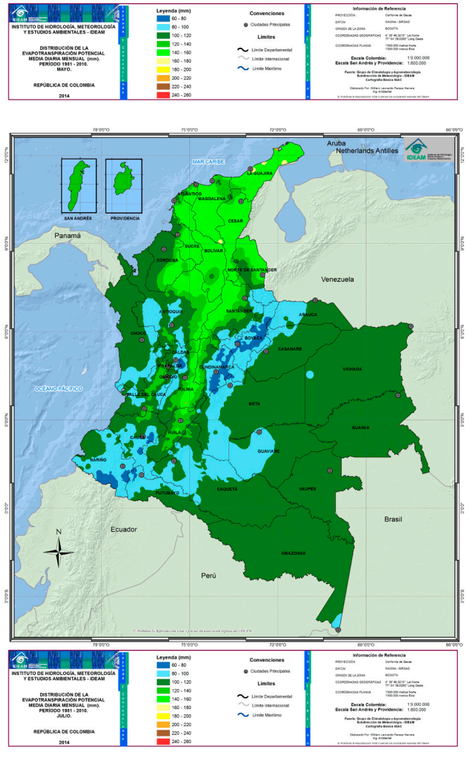


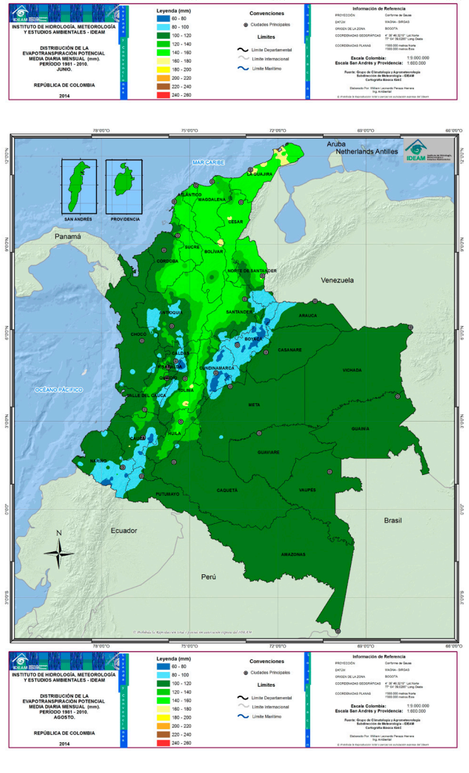


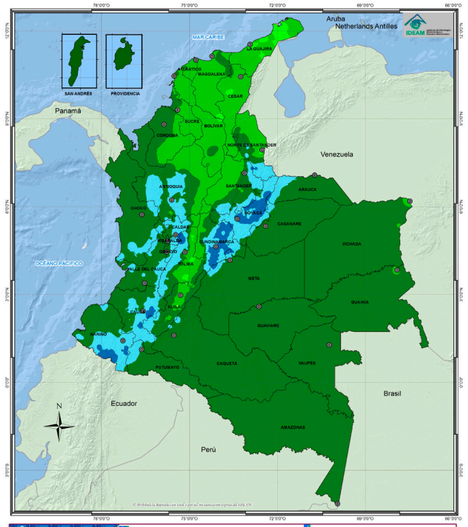
Mosaico de mapas 16. Evapotranspiración potencial promedio mensual (enero a diciembre)

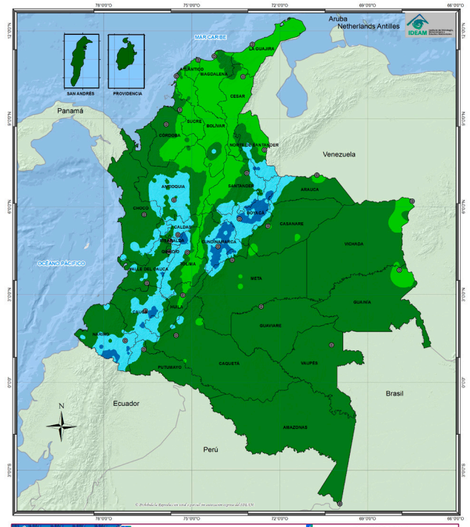

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL MEDIA DIARIA MENSUAL (mm). PERÍODO 1981 - 2010. MAYO.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
60 - 80
80 - 100
100 - 120
120 - 140
140 - 160
160 - 180
180 - 200
200 - 220
220 - 240
240 - 260
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Conforme de Gauss
DATUM MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRAFICAS 4° 35' 46,3237" Latitud Norte
74° 04' 51,3000" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS 1000.000 metros Norte
1000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Hidrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Peraza Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la reproducción total o parcial de cualquiera apartes del Atlas

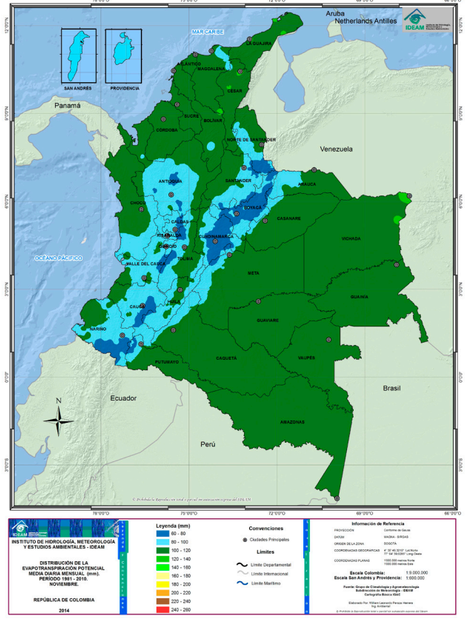

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL MEDIA DIARIA MENSUAL (mm). PERÍODO 1981 - 2010. JUNIO.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
60 - 80
80 - 100
100 - 120
120 - 140
140 - 160
160 - 180
180 - 200
200 - 220
220 - 240
240 - 260
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Conforme de Gauss
DATUM MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRAFICAS 4° 35' 46,3237" Latitud Norte
74° 04' 51,3000" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS 1000.000 metros Norte
1000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Hidrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Peraza Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la reproducción total o parcial de cualquiera apartes del Atlas

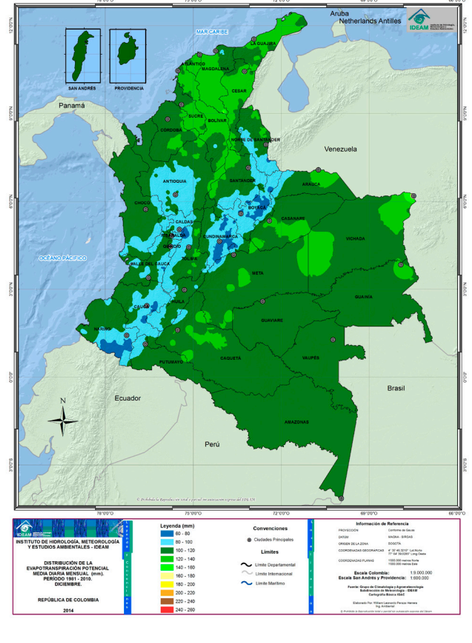

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL MEDIA DIARIA MENSUAL (mm). PERÍODO 1981 - 2010. JULIO.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
60 - 80
80 - 100
100 - 120
120 - 140
140 - 160
160 - 180
180 - 200
200 - 220
220 - 240
240 - 260
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Conforme de Gauss
DATUM MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRAFICAS 4° 35' 46,3237" Latitud Norte
74° 04' 51,3000" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS 1000.000 metros Norte
1000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Hidrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Peraza Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la reproducción total o parcial de cualquiera apartes del Atlas


Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL MEDIA DIARIA MENSUAL (mm). PERÍODO 1981 - 2010. AGOSTO.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
60 - 80
80 - 100
100 - 120
120 - 140
140 - 160
160 - 180
180 - 200
200 - 220
220 - 240
240 - 260
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Conforme de Gauss
DATUM MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRAFICAS 4° 35' 46,3237" Latitud Norte
74° 04' 51,3000" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS 1000.000 metros Norte
1000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Hidrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Peraza Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la reproducción total o parcial de cualquiera apartes del Atlas


Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL MEDIA DIARIA MENSUAL (mm). PERÍODO 1981 - 2010. SEPTIEMBRE.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
60 - 80
80 - 100
100 - 120
120 - 140
140 - 160
160 - 180
180 - 200
200 - 220
220 - 240
240 - 260
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Conforme de Gauss
DATUM MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRAFICAS 4° 35' 46,3237" Latitud Norte
74° 04' 51,3000" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS 1000.000 metros Norte
1000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Hidrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Peraza Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la reproducción total o parcial de cualquiera apartes del Atlas


Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL MEDIA DIARIA MENSUAL (mm). PERÍODO 1981 - 2010. OCTUBRE.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
60 - 80
80 - 100
100 - 120
120 - 140
140 - 160
160 - 180
180 - 200
200 - 220
220 - 240
240 - 260
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Conforme de Gauss
DATUM MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRAFICAS 4° 35' 46,3237" Latitud Norte
74° 04' 51,3000" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS 1000.000 metros Norte
1000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Hidrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Peraza Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la reproducción total o parcial de cualquiera apartes del Atlas


Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL MEDIA DIARIA MENSUAL (mm). PERÍODO 1981 - 2010. NOVIEMBRE.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
60 - 80
80 - 100
100 - 120
120 - 140
140 - 160
160 - 180
180 - 200
200 - 220
220 - 240
240 - 260
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Conforme de Gauss
DATUM MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRAFICAS 4° 35' 46,3237" Latitud Norte
74° 04' 51,3000" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS 1000.000 metros Norte
1000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Hidrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Peraza Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la reproducción total o parcial de cualquiera apartes del Atlas


Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
DISTRIBUCIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL MEDIA DIARIA MENSUAL (mm). PERÍODO 1981 - 2010. DICIEMBRE.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
60 - 80
80 - 100
100 - 120
120 - 140
140 - 160
160 - 180
180 - 200
200 - 220
220 - 240
240 - 260
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN Conforme de Gauss
DATUM MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRAFICAS 4° 35' 46,3237" Latitud Norte
74° 04' 51,3000" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS 1000.000 metros Norte
1000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología e Hidrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Peraza Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la reproducción total o parcial de cualquiera apartes del Atlas

7.2 Aptitud agroclimática para labores agrícolas

Para evaluar las características agroclimáticas de las diferentes regiones, se ha recurrido a un sencillo índice, denominado índice de aridez, el cual viene dado por la siguiente expresión:

$$I = PREC/ETP$$

donde

PREC: Precipitación (mm)

ETP: Evapotranspiración potencial (mm)

En su concepción más sencilla, este índice representa el estado de humedad en el suelo. En general, valores mayores de 1 determinan niveles de humedad adecuados o excesivos, y menores de 1, niveles deficitarios.

Considerando el estado de humedad, es posible establecer un manejo agrícola representativo para cada rango de humedad en particular. Este concepto, que se denominará en adelante aptitud agroclimática para labores agrícolas, permite en la práctica relacionar el valor del índice con la actividad agrícola.

Para el caso de Colombia, se han establecido los siguientes rangos:

- $I < 0,6$. Extremadamente seco. Apto para labores de cosecha y secado de grano. Desarrollo de cultivos solo bajo riego.
- $0,6 < I < 0,8$. Moderadamente seco. Apto para labores de cosecha, secado de grano y preparación de terreno. Desarrollo de cultivos solo bajo riego.
- $0,8 < I < 1,20$. Ligeramente húmedo. Inicio de siembras. Condiciones para germinación.
- $1,20 < I < 1,50$. Adecuada disponibilidad de agua. Apto para desarrollo de cultivos.
- $1,50 < I < 2,00$. Moderadamente húmedo. Apto para desarrollo de cultivos exigentes de agua.
- $I > 2,00$. Extremadamente húmedo. Apto para desarrollo de cultivos perennes y exigentes de agua. Actividad agrícola limitada. Suelos que requieren drenaje frecuente. Se dificulta utilización de maquinaria.

Los mapas de aptitud agroclimática permiten establecer para cada región en particular la actividad agrícola más adecuada de una determinada década según el valor del índice de aridez.

El índice puede representarse en diferentes formas. Como descriptor de condiciones generales, este indicador permite determinar el tiempo en el cual existen condiciones limitantes tanto por déficit de agua como por exceso. De esta forma se ha cuantificado el número de décadas en las cuales el índice es inferior a 0,6 y el número de décadas en las cuales el índice es mayor de 2,0. Asimismo, si se determina el tiempo en que el índice es mayor de 0,6, el resultado será la longitud del periodo apto de crecimiento, definido como el tiempo en que existe suficiente disponibilidad de agua en el suelo.

Los anteriores conceptos se han representado en mapas que muestran el número de décadas con déficit extremo y el número de décadas con exceso extremo, así como la distribución de la longitud del periodo apto de crecimiento (ver mapas).

De otra parte, el cálculo decadal del índice permite establecer mapas de aptitud agroclimática década a década para todo el país (ver mapas).

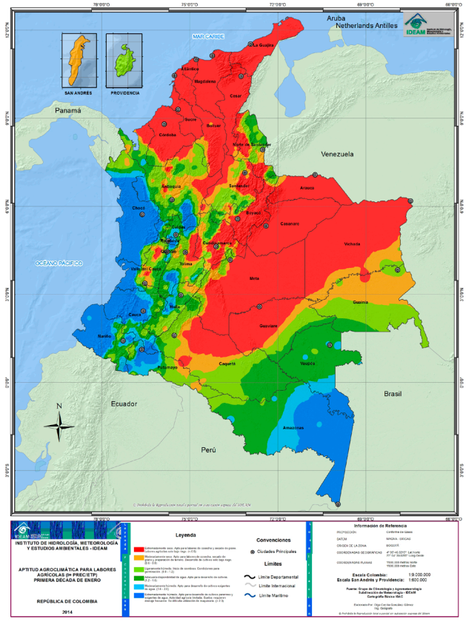
Tabla 29. Índice de aptitud agroclimática (precipitación/ETP) a nivel decadal (ciudades)

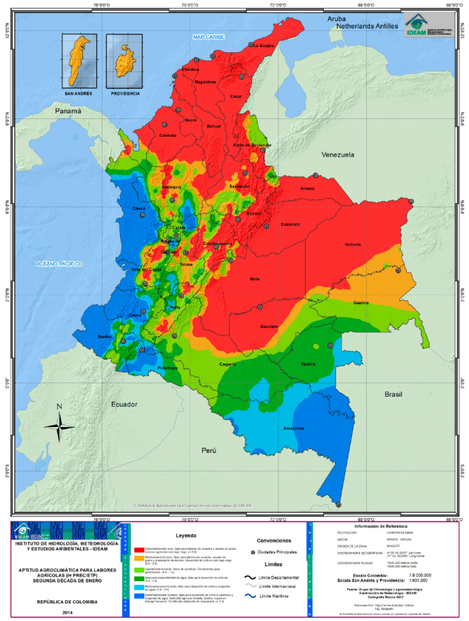
CODIGO	CAT	NOMBRE ESTACION	MUNICIPIO	DEPTO	ALTITUD	LONGITUD	LATITUD	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20	D21	D22	D23	D24	D25	D26	D27	D28	D29	D30	D31	D32	D33	D34	D35	D36	PREC/ETP ANUAL
48015010	SP	Apto Vásquez Cobo	Leticia	Amazonas	84	-69,944	-4,199	3,1	3,1	3,4	3,8	3,4	3,3	3,4	3,5	3,3	4,1	3,9	4,2	3,9	3,0	3,4	2,4	2,3	2,3	2,0	1,7	1,6	1,4	1,5	1,8	2,1	2,0	2,3	1,9	2,6	2,7	3,4	2,8	2,9	3,3	2,6	2,9	2,8
27015070	SP	Apto Olaya Herrera	Medellín	Antioquia	1490	-75,589	6,221	0,6	0,5	0,4	0,6	0,7	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2	1,4	1,7	1,9	1,7	1,6	1,6	1,0	1,0	1,1	0,8	0,8	0,8	0,9	1,3	1,2	1,4	1,7	1,8	2,0	2,0	1,6	1,5	1,3	1,2	1,0	0,6	1,2
12015020	AM	Uniban	Apartado	Antioquia	23	-76,651	7,826	1,1	0,9	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,4	1,4	1,9	2,1	3,1	3,1	3,2	3,0	2,8	3,0	3,0	2,4	2,5	2,1	2,2	2,2	2,4	2,5	3,0	2,6	3,2	2,9	2,6	2,4	3,5	2,8	2,6	2,6	1,4	2,2
37055010	SP	Apto Arauca	Arauca	Arauca	128	-70,738	7,069	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2	0,5	1,0	1,0	1,6	2,4	2,3	2,4	2,5	2,9	3,6	2,9	3,0	2,9	1,7	2,0	2,2	1,9	1,6	1,3	1,6	1,5	1,8	0,9	1,0	0,9	0,4	0,2	0,2	1,2
29045020	SP	Apto E Cortissoz	Soledad	Atlántico	14	-74,774	10,895	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,5	0,7	1,0	0,7	0,5	0,5	0,6	0,5	0,7	0,5	0,8	0,9	1,2	1,2	1,2	1,3	1,6	1,2	1,1	0,7	0,5	0,7	0,1	0,0	0,5
14015020	SP	Apto Rafael Núñez	Cartagena	Bolívar	2	-75,521	10,450	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,7	1,0	1,0	0,8	0,7	0,8	0,6	0,8	1,1	0,9	0,8	1,0	1,4	1,1	0,9	1,3	2,5	2,1	1,5	1,3	1,3	0,8	0,4	0,1	0,7
24035130	CP	U P T C	Tunja	Boyacá	2690	-73,350	5,567	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2	0,4	0,3	0,6	0,6	0,8	0,7	1,0	0,8	0,9	1,1	0,9	0,6	0,6	0,6	0,5	0,7	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,7	0,9	1,0	0,9	0,9	0,8	0,7	0,6	0,3	0,1	0,6
24035340	CP	Apto A Lleras C	Sogamoso	Boyacá	2500	-72,968	5,677	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,4	0,4	0,7	0,6	0,9	1,0	1,2	1,1	0,8	1,0	0,8	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,6	0,5	0,8	0,8	1,1	1,2	1,0	0,8	0,9	0,5	0,2	0,2	0,6
26155110	SP	Apto La Nubia	Manizales	Caldas	2062	-75,435	5,020	1,1	1,1	1,0	0,9	1,0	1,0	1,3	1,4	1,5	1,9	2,1	2,1	1,9	1,6	2,1	1,7	1,3	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,9	1,2	1,4	2,0	1,9	2,8	2,7	2,0	2,6	1,9	2,0	1,6	0,9	1,5
44035020	SS	Apto G Artunduaga	Florencia	Caquetá	244	-75,560	1,589	0,9	0,7	0,7	1,6	1,5	2,1	2,3	2,7	2,8	4,1	4,2	4,6	4,8	5,0	5,9	6,1	5,5	5,0	4,5	4,9	3,9	3,4	2,9	2,6	2,5	2,7	2,9	2,5	2,4	2,1	2,2	2,1	2,2	1,4	1,0	1,0	2,8
35215010	CP	Apto Yopal	Yopal	Casanare	325	-72,383	5,317	0,0	0,0	0,1	0,2	0,4	0,4	0,4	0,6	1,2	1,8	1,9	2,6	3,4	3,0	3,1	3,1	3,3	2,9	3,2	2,8	3,0	2,4	2,3	2,5	2,4	2,4	1,8	2,0	2,1	1,5	1,3	1,1	0,6	0,2	0,2	0,2	1,5
26035030	SP	Apto G L Valencia	Popayán	Cauca	1757	-76,612	2,456	2,5	2,2	1,5	1,3	2,2	1,9	2,0	2,0	2,4	2,2	2,1	2,4	2,3	1,7	1,7	1,2	0,9	0,7	0,5	0,4	0,6	0,4	0,5	0,5	0,9	1,1	1,4	1,8	2,7	3,9	3,3	4,4	4,3	3,9	2,9	2,3	1,9
28035030	SP	Apto Alfonso López	Valledupar	Cesar	138	-73,251	10,429	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,4	0,5	0,9	1,2	1,1	0,7	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,6	0,5	0,9	0,8	0,9	0,8	1,1	1,6	1,3	0,9	0,9	0,5	0,3	0,2	0,1	0,5
11045010	SP	Apto El Caraño	Quibdó	Choco	53	-76,639	5,696	7,4	5,0	5,7	5,1	5,5	5,7	6,4	4,1	5,9	6,9	6,9	8,1	7,2	7,0	7,3	6,7	7,6	8,1	7,4	7,6	7,5	8,5	7,7	7,3	6,9	6,7	6,7	6,1	5,5	6,2	7,6	6,7	7,9	7,4	6,8	7,5	6,8
13085040	SS	Apto Los Garzones	Montería	Córdoba	36	-75,835	8,831	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,8	0,8	1,2	2,0	1,7	1,8	1,7	1,4	1,5	1,5	1,8	1,6	1,4	1,5	1,5	1,3	2,0	2,1	1,5	1,2	1,1	0,9	0,9	1,1	0,7	0,3	0,1	1,0
21205790	SP	Apto Eldorado P1-2	Bogotá	Cundinamarca	2547	-74,142	4,696	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,7	0,5	0,9	1,0	1,2	1,3	1,6	1,4	1,1	1,4	1,1	0,7	0,5	0,6	0,5	0,4	0,4	0,5	0,6	0,5	0,6	1,0	1,1	1,4	1,4	1,4	1,2	1,0	1,0	0,7	0,4	0,8
21195120	CP	Ita Valsalice	Fusagasugá	Cundinamarca	1460	-74,396	4,396	1,2	1,2	0,8	1,0	1,2	1,1	1,2	1,9	1,8	1,5	1,6	1,4	1,5	1,3	1,7	1,1	0,8	0,6	0,5	0,6	0,6	0,3	0,3	0,6	0,7	0,7	1,3	1,1	1,6	1,5	1,8	1,6	1,7	2,0	1,9	0,6	1,2
31095010	AM	Pto Inírida	Inírida	Guainía	100	-67,932	3,868	0,8	0,8	0,9	1,1	0,7	1,2	0,8	0,8	1,1	2,3	2,8	2,7	3,7	3,9	5,0	4,8	5,1	5,4	4,8	5,0	4,7	3,9	3,6	2,8	2,4	2,4	2,4	1,6	2,0	1,6	1,9	1,8	1,3	1,3	1,2	0,9	2,4
32105070	CO	San José Guaviare	San José del Guaviare	Guaviare	165	-72,647	2,553	0,3	0,3	0,4	0,8	0,6	0,6	1,1	1,2	1,4	2,8	2,7	3,2	3,4	4,0	3,3	3,6	4,1	4,3	4,1	3,1	3,1	3,1	2,1	2,2	1,9	1,8	2,2	1,9	1,7	2,5	2,0	2,5	1,7	1,1	0,8	0,6	2,0
21115020	SS	Apto Benito Salas	Neiva	Huila	439	-75,293	2,949	1,2	0,7	0,5	0,9	0,8	1,4	1,2	1,2	1,4	1,0	1,2	1,4	0,7	0,5	0,9	0,4	0,2	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,7	0,9	1,7	2,0	1,8	2,5	2,0	1,8	1,6	0,9	0,8
15065010	SP	Apto Alm Padilla	Riohacha	La Guajira	4	-72,933	11,533	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,4	0,2	0,4	0,5	0,5	0,4	0,2	0,2	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,4	0,8	0,8	1,2	0,7	1,5	1,0	0,8	0,5	0,4	0,5	0,2	0,0	0,3
15015050	SP	Apto. Simón Bolívar	Sta Marta	Magdalena	4	-74,233	11,133	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,5	0,5	0,2	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,6	0,5	0,7	0,7	0,9	0,7	0,8	0,8	0,6	0,2	0,3	0,0	0,0	0,3
25025090	SP	Apto Las Flores	El Banco	Magdalena	34	-73,971	9,046	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,2	0,4	0,7	1,0	1,0	1,2	1,4	1,4	1,8	0,9	0,9	0,9	0,6	0,9	1,0	1,0	1,3	1,6	1,9	2,0	1,9	2,0	2,5	2,3	1,3	1,2	0,8	0,3	0,3	0,9
35035020	SP	Apto Vanguardia	Villavicencio	Meta	423	-73,620	4,163	0,6	0,6	0,4	1,0	0,9	1,7	1,6	1,8	2,5	4,2	4,6	6,4	6,4	6,6	7,3	6,2	5,7	6,0	5,5	4,8	4,2	3,9	3,8	3,5	3,1	3,6	4,1	4,6	4,0	4,4	4,1	4,2	3,7	2,4	1,8	0,9	3,5
52045010	AM	Obonuco	Pasto	Nariño	2871	-77,306	1,201	0,9	1,0	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	0,9	0,9	1,1	0,7	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,4	1,2	0,8	1,2	1,3	1,3	1,5	1,2	0,9	1,3	1,0	0,8
52055010	SP	Apto San Luis	Aldana	Nariño	2961	-77,678	0,857	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	1,1	1,3	1,1	1,2	1,4	1,4	1,3	1,2	0,8	1,3	0,9	0,7	0,6	0,6	0,6	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,7	0,7	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,3	1,4	1,1	0,9
16015010	SP	Apto Camilo Daza	Cúcuta	Norte Santander	250	-72,530	7,781	0,6	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,7	0,7	0,9	0,9	0,7	0,4	0,4	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,5	0,6	1,1	0,9	1,0	1,1	1,0	1,1	0,5	0,4	0,5
44015040	CO	Mocoa Acueducto	Mocoa	Putumayo	650	-76,652	1,157	2,0	2,0	2,4	2,9	1,9	2,7	3,0	2,9	2,7	3,7	4,6	4,7	5,3	4,7	5,6	7,6	5,8	5,3	5,3	5,4	4,3	4,4	3,7	3,2	3,2	2,6	2,9	2,4	2,5	1,9	2,2	2,8	2,3	2,2	2,1	2,3	3,4
26125060	SP	Apto El Edén	Armenia	Quindío	1247	-75,770	4,458	1,9	1,2	1,1	1,6	1,4	1,4	1,8	1,9	1,8	2,6	2,4	3,1	2,4	2,1	2,4	2,3	1,5	1,3	1,3	0,9	0,8	0,7	0,7	1,1	1,4	1,7	2,3	2,2	2,4	2,9	2,5	2,9	3,2	2,5	1,9	1,3	1,8
26135040	SP	Apto Matecaña	Pereira	Risaralda	1367	-75,738	4,818	1,3	1,1	1,1	1,2	1,3	1,2	2,0	1,6	2,1	2,1	2,4	2,6	2,5	2,4	2,5	2,5	1,5	1,8	1,5	1,2	0,9	0,8	0,9	1,4	1,7	1,6	2,0	2,2	2,6	3,3	3,1	2,8	2,9	2,4	2,1	1,4	1,9
17015010	SP	Apto Sesquicentenario	San Andrés	San Andrés y Pr	1	-81,704	12,584	0,7	0,5	0,6	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,4	1,4	1,4	1,7	2,2	1,2	1,4	1,7	1,1	1,5	1,3	1,6	1,7	2,2	1,6	2,8	2,4	3,0	2,4	2,6	2,7	1,6	1,0	1,0	1,2
23195130	SP	Apto Palonegro	Lebrija	Santander	1189	-73,187	7,129	0,5	0,5	0,7	0,7	0,9	1,1	1,1	1,0	1,2	1,3	1,1	1,3	1,3	0,9	1,3	0,9	0,8	0,6	0,8	0,7	0,9	0,5	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0	1,2	1,7	1,5	1,5	1,1	1,4	0,8	0,8	0,3	1,0
23155030	SP	Apto Yariguies	Barrancabermeja	Santander	126	-73,809	7,026	0,4	0,4	0,4	0,8	0,9	1,4	1,5	1,3	1,5	2,1	2,4	2,9	2,9	2,6	3,5	2,4	2,7	1,5	1,7	1,6	1,7	1,8	1,8	2,5	2,6	2,9	2,4	3,2	3,5	3,4	2,9	2,7	2,6	1,6	1,2	0,7	2,0
25025080	SS	Apto Rafael Barvo	Corozal	Sucre	166	-75,285	9,333	0,3	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,7	0,6	1,0	1,4	1,2	1,4	1,5	1,0	1,1	1,2	0,9	1,2	0,8	1,2	1,2	1,1	1,2	1,4	1,2	1,2	1,3	0,7	0,8	0,8	0,4	0,4	0,3	0,8
21245040	SS	Apto Perales	Ibagué	Tolima	928	-75,144	4,430	1,0	0,6	0,6	1,0	0,9	1,0	1,0	1,2	1,3	1,7	2,5	2,0	2,3	1,7	2,1	1,1	1,1	0,7	0,8	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,7	1,1	1,7	1,4	2,1	1,9	2,0	1,7	1,5	1,3	1,1	0,7	1,2
21185020	AM	Nataima	Espinal	Tolima	431	-74,960	4,188	0,5	0,5	0,5	0,8	0,7	0,6	1,2	1,0	1,0	1,2	1,4	1,5	1,7	1,4	1,5	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	0,8	0,9	1,3	1,0	1,3	1,3	1,1	1,1	0,9	0,6	0,9	0,6	0,8
26055070	CP	Univ del Valle	Cali	Valle	1004	-76,535	3,379	0,8	0,9	0,8	0,8	1,0	0,9	1,2	0,8	1,3	1,6	1,5	1,7	1,5	1,4	1,2	1,1	0,6	0,5	0,6	0,4	0,4	0,3	0,3	0,5	0,5	0,7	1,2	1,0	1,3	1,7	1,4	1,7	1,7	1,2	1,2	0,9	1,0
53115010	SP	Apto Buenaventura	Buenaventura	Valle del Cauca	14	-76,992	3,820	5,9	5,0	3,9	3,7	3,4	3,6	4,0	3,6	4,4	5,1	5,7	5,7	6,0	7,3	6,5	6,9	6,2	5,0	6,1	5,8	6,0	6,3	6,4	6,9	7,9	8,1	8,7	8,0	9,0	8,8	8,4	9,0	8,3	8,9	6,9	5,0	6,3
42070030	PM	Villafatima	Mitú	Vaupés	175	-69,91069	0,99372	1,5	1,6	1,8	1,8	2,0	1,9	2,2	2,2	2,6	3,6	4,3	3,6	3,6	3,9	3,7	5,2	4,6	3,5	3,7	3,3	3,1	2,5	2,6	2,7	2,8	2,2	1,5	2,2	2,0	2,2	1,8	2,2	2,3	1,9	2,3	1,6	2,6
38015030	SP	Apto Pto Carreño	Puerto Carreño	Vichada	50	-67,499	6,167	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,8	1,3	1,5	2,1	2,1	3,2	4,0	4,3	5,3	4,6	4,2	4,8	3,6	3,1	2,3	1,6	1,9	1,8	1,5	1,3	1,3	1,1	1,1	0,6	0,4	0,3	0,1	1,4

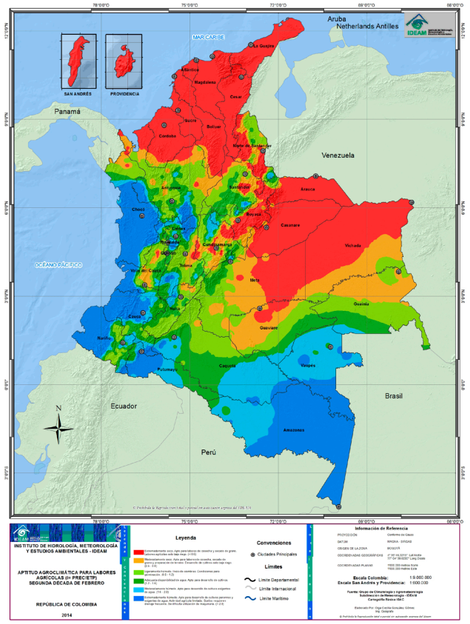
Convenciones
mm: milímetros de lluvia
Cat: Categoría de estación meteorológica
SP: Sinóptica principal
SS: Sinóptica secundaria

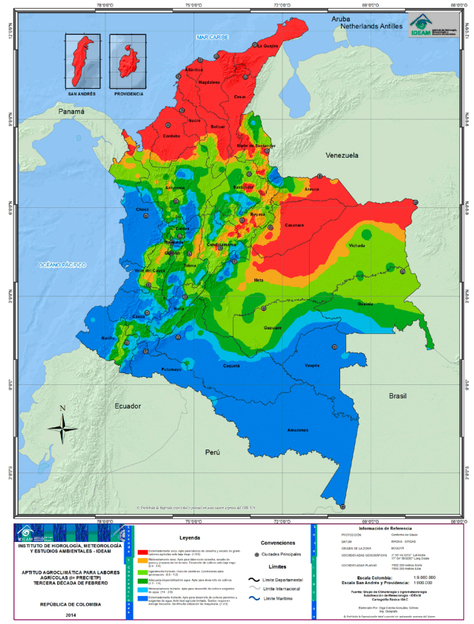
AM: Agrometeorológica
CP: Climatológica principal
CO: Climatológica secundaria
PM: Pluviométrica

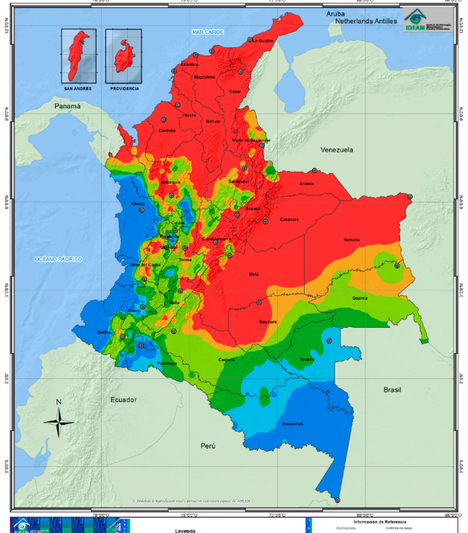
Mosaico c
mapas 17. Aptitu
agroclimátic
decadal (primer
década de enero
tercera década c
diciembr

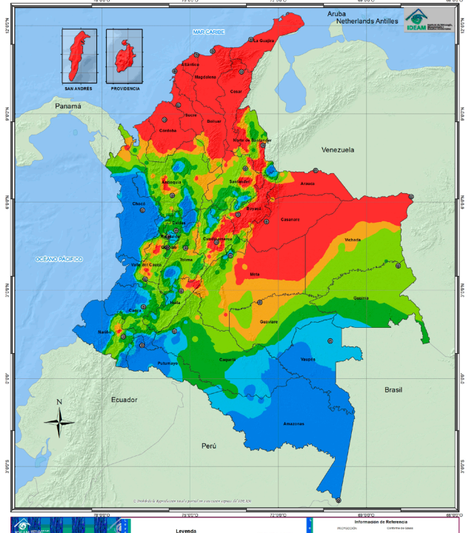


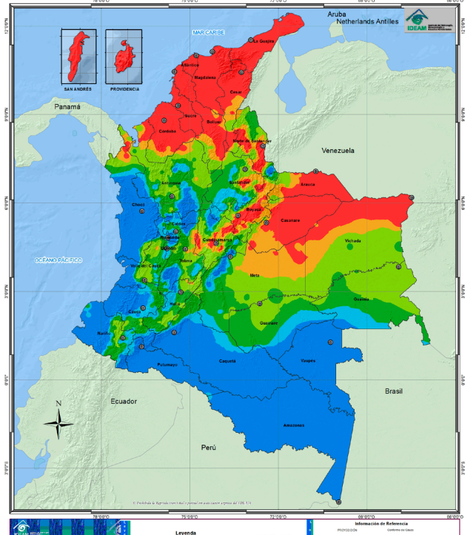


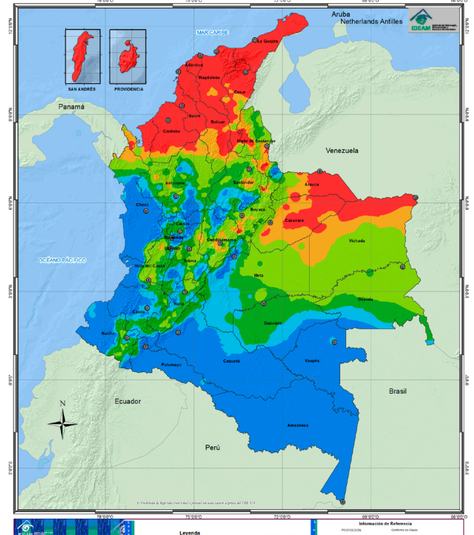


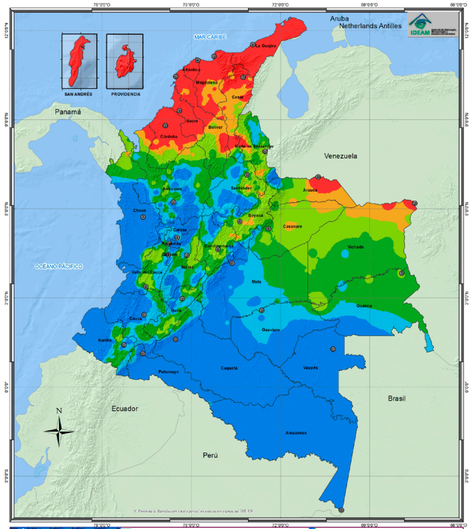


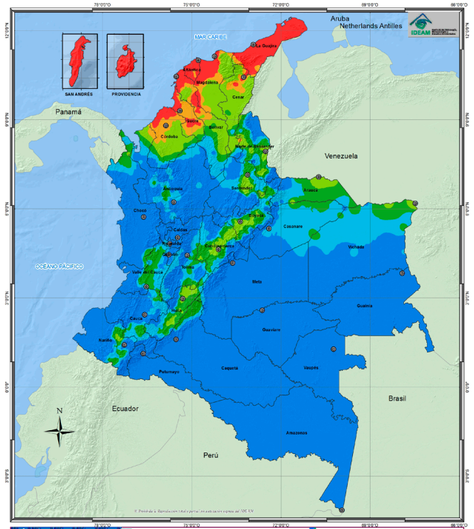


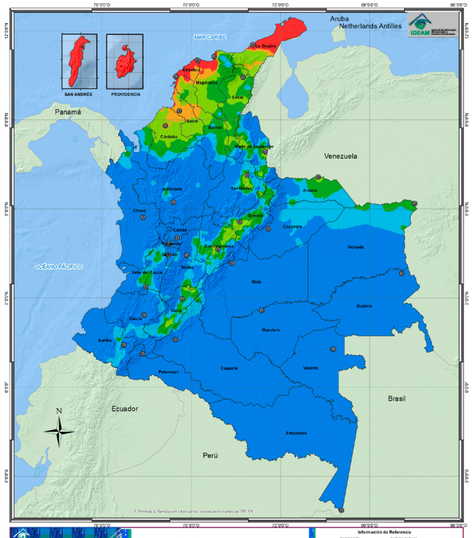


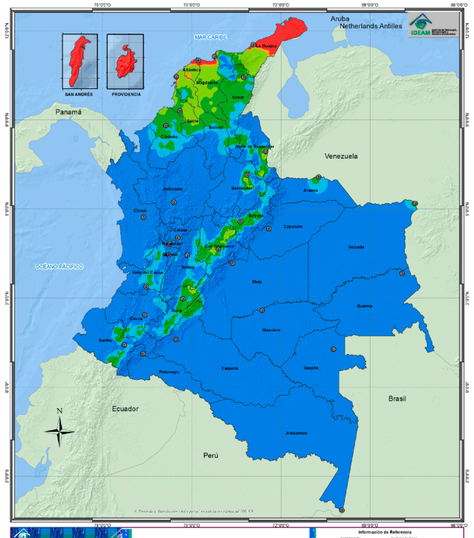


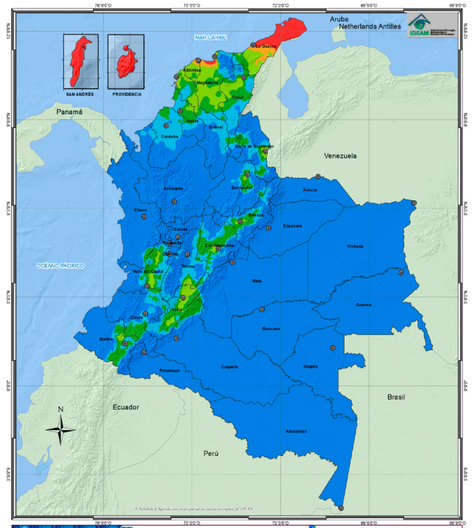


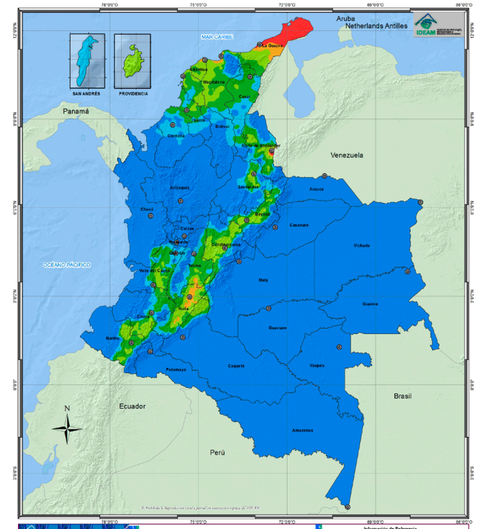

SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Aruba
Netherlands Antilles
MAGDALENA
GUAJIRA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
APTITUD AGROCLIMÁTICA PARA LABORES AGRÍCOLAS (m PRECIETP)
TERCERA DECADA DE MARZO
REPUBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyendas
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:650.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Geografía Marco Geo
Elaborado Por: Olga Cecilia González Gómez
Ing. Geógrafa

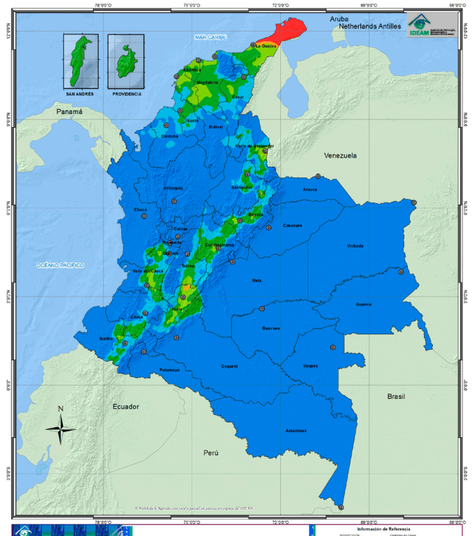

SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Aruba
Netherlands Antilles
MAGDALENA
GUAJIRA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
APTITUD AGROCLIMÁTICA PARA LABORES AGRÍCOLAS (m PRECIETP)
PRIMERA DECADA DE ABRIL
REPUBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyendas
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:650.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Geografía Marco Geo
Elaborado Por: Olga Cecilia González Gómez
Ing. Geógrafa

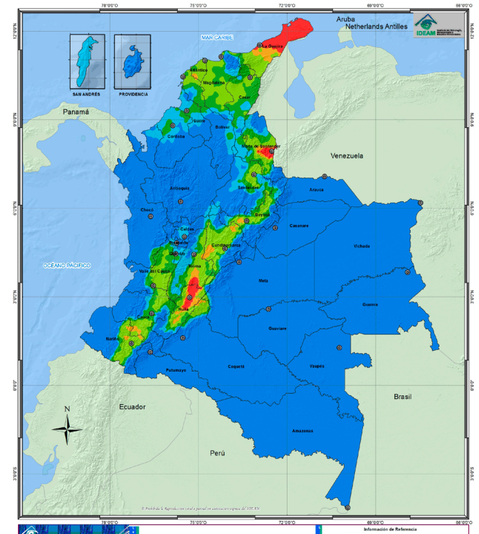

SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Aruba
Netherlands Antilles
MAGDALENA
GUAJIRA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
APTITUD AGROCLIMÁTICA PARA LABORES AGRÍCOLAS (m PRECIETP)
SEGUNDA DECADA DE ABRIL
REPUBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyendas
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:650.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Geografía Marco Geo
Elaborado Por: Olga Cecilia González Gómez
Ing. Geógrafa

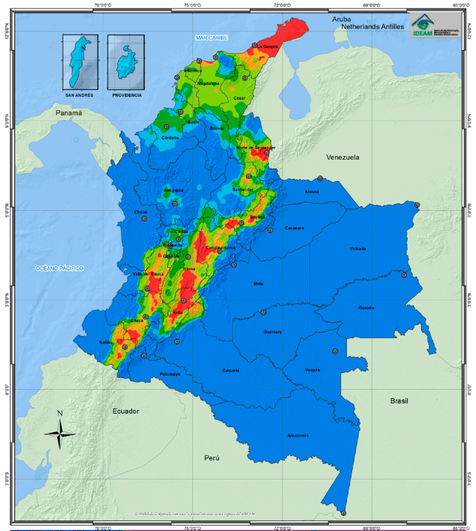

SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Aruba
Netherlands Antilles
MAGDALENA
GUAJIRA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
APTITUD AGROCLIMÁTICA PARA LABORES AGRÍCOLAS (m PRECIETP)
TERCERA DECADA DE ABRIL
REPUBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyendas
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:650.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Geografía Marco Geo
Elaborado Por: Olga Cecilia González Gómez
Ing. Geógrafa

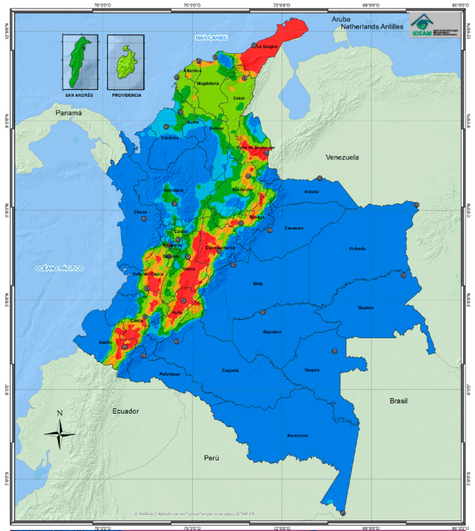

SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Aruba
Netherlands Antilles
MAGDALENA
GUAJIRA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
APTITUD AGROCLIMÁTICA PARA LABORES AGRÍCOLAS (m PRECIETP)
PRIMERA DECADA DE MAYO
REPUBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyendas
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:650.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Geografía Marco Geo
Elaborado Por: Olga Cecilia González Gómez
Ing. Geógrafa

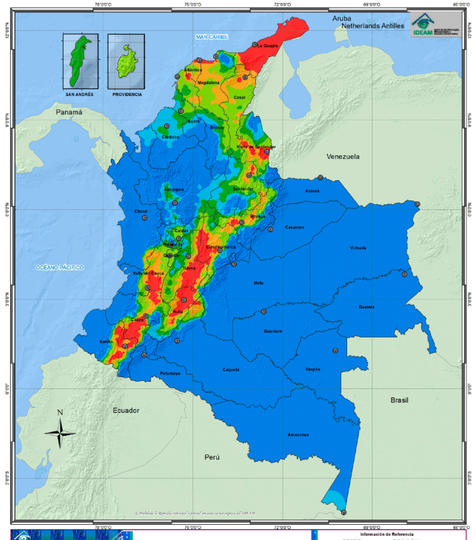

SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Aruba
Netherlands Antilles
MAGDALENA
GUAJIRA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
APTITUD AGROCLIMÁTICA PARA LABORES AGRÍCOLAS (m PRECIETP)
SEGUNDA DECADA DE MAYO
REPUBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyendas
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:650.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Geografía Marco Geo
Elaborado Por: Olga Cecilia González Gómez
Ing. Geógrafa

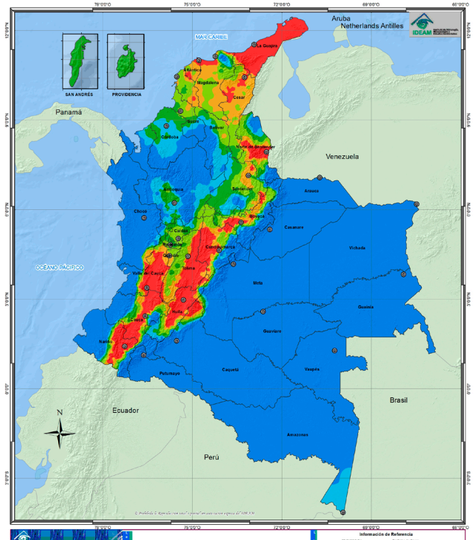

SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Aruba
Netherlands Antilles
MAGDALENA
GUAJIRA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
APTITUD AGROCLIMÁTICA PARA LABORES AGRÍCOLAS (m PRECIETP)
TERCERA DECADA DE MAYO
REPUBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyendas
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:650.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Geografía Marco Geo
Elaborado Por: Olga Cecilia González Gómez
Ing. Geógrafa

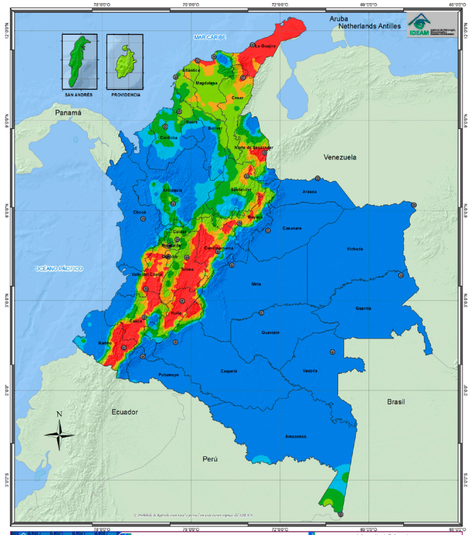

SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Aruba
Netherlands Antilles
MAGDALENA
GUAJIRA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
APTITUD AGROCLIMÁTICA PARA LABORES AGRÍCOLAS (m PRECIETP)
PRIMERA DECADA DE JUNIO
REPUBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyendas
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:650.000
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Geografía Marco Geo
Elaborado Por: Olga Cecilia González Gómez
Ing. Geógrafa

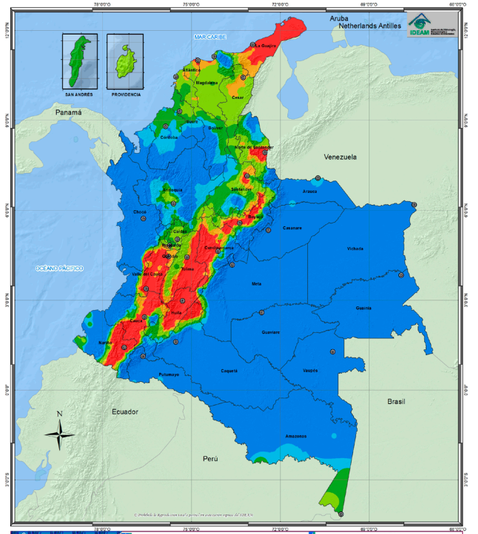

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCEANO PACÍFICO
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
APTITUD AGROCLIMÁTICA PARA LABORES AGRÍCOLAS (= PRECIPITP)
PRIMERA DECADA DE JULIO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

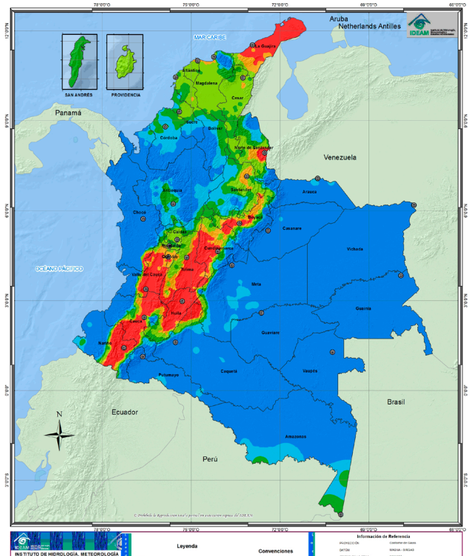

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCEANO PACÍFICO
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
APTITUD AGROCLIMÁTICA PARA LABORES AGRÍCOLAS (= PRECIPITP)
TERCERA DECADA DE JULIO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

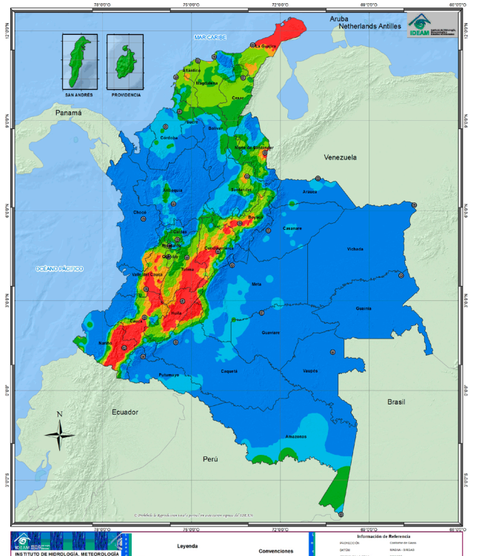

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCEANO PACÍFICO
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
APTITUD AGROCLIMÁTICA PARA LABORES AGRÍCOLAS (= PRECIPITP)
PRIMERA DECADA DE AGOSTO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

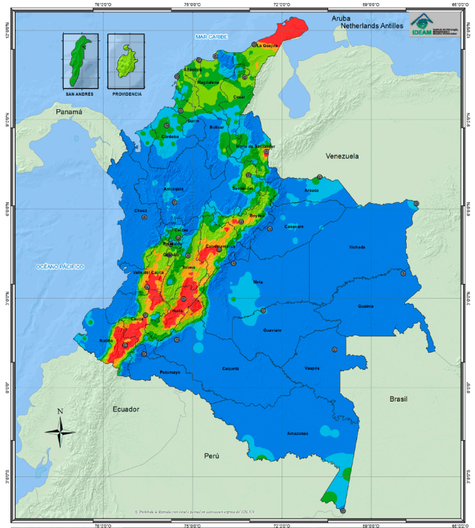

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCEANO PACÍFICO
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
APTITUD AGROCLIMÁTICA PARA LABORES AGRÍCOLAS (= PRECIPITP)
SEGUNDA DECADA DE JULIO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

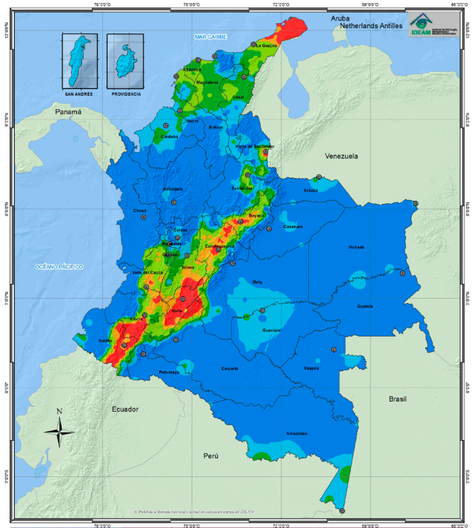

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCEANO PACÍFICO
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
APTITUD AGROCLIMÁTICA PARA LABORES AGRÍCOLAS (= PRECIPITP)
TERCERA DECADA DE JULIO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

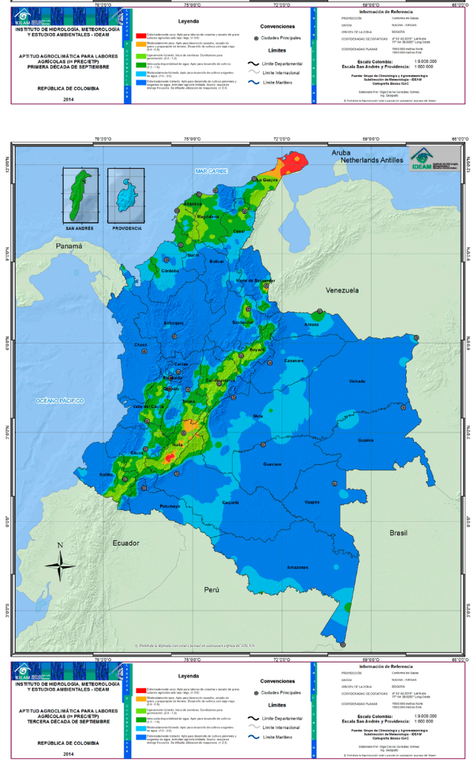

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCEANO PACÍFICO
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
APTITUD AGROCLIMÁTICA PARA LABORES AGRÍCOLAS (= PRECIPITP)
PRIMERA DECADA DE AGOSTO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

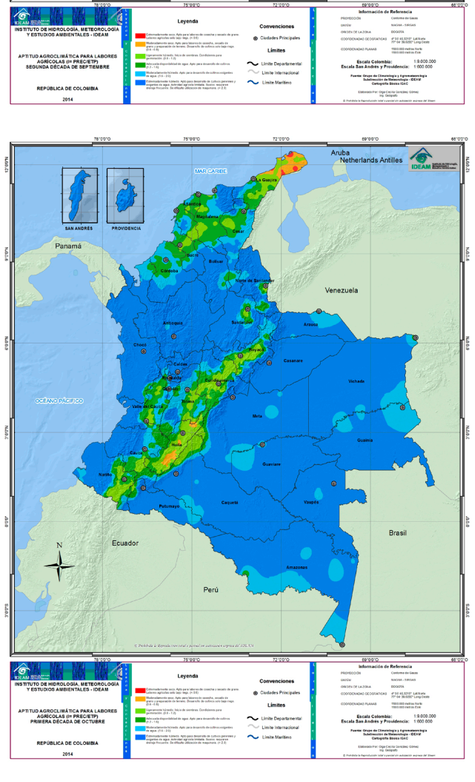

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCEANO PACÍFICO
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
APTITUD AGROCLIMÁTICA PARA LABORES AGRÍCOLAS (= PRECIPITP)
SEGUNDA DECADA DE AGOSTO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

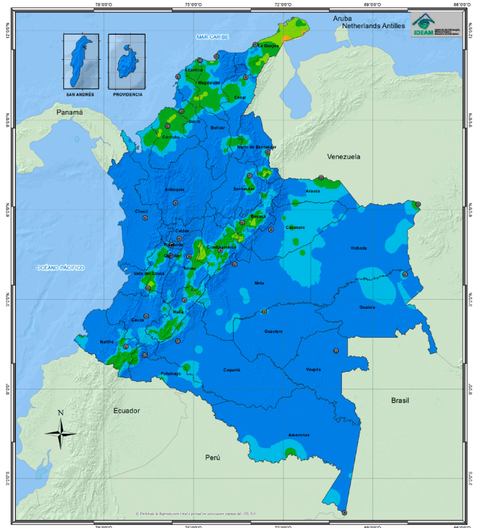

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCEANO PACÍFICO
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
APTITUD AGROCLIMÁTICA PARA LABORES AGRÍCOLAS (= PRECIPITP)
TERCERA DECADA DE AGOSTO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

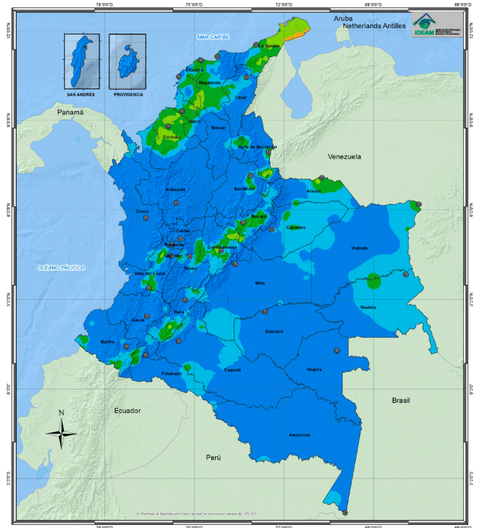

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
Leyenda
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
APTITUD AGROCLIMÁTICA PARA LABORES AGRÍCOLAS (= PRECIPITACIÓN) PRIMERA DECADA DE SEPTIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014

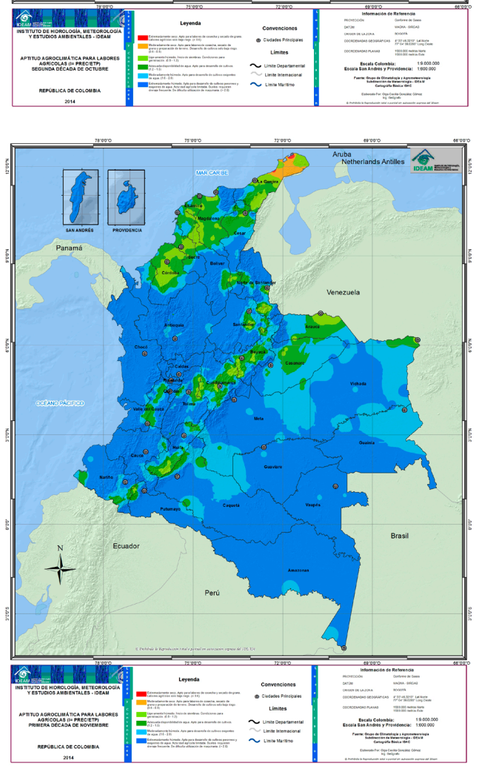

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
Leyenda
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
APTITUD AGROCLIMÁTICA PARA LABORES AGRÍCOLAS (= PRECIPITACIÓN) SEGUNDA DECADA DE SEPTIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014

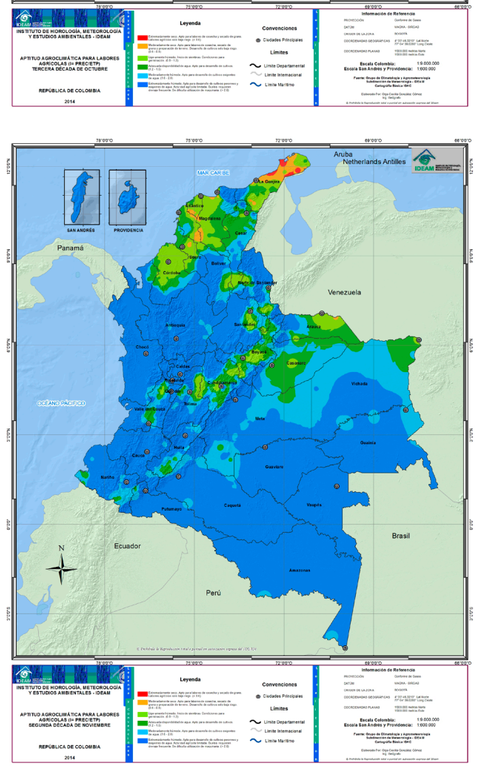

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
Leyenda
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
APTITUD AGROCLIMÁTICA PARA LABORES AGRÍCOLAS (= PRECIPITACIÓN) TERCERA DECADA DE SEPTIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014

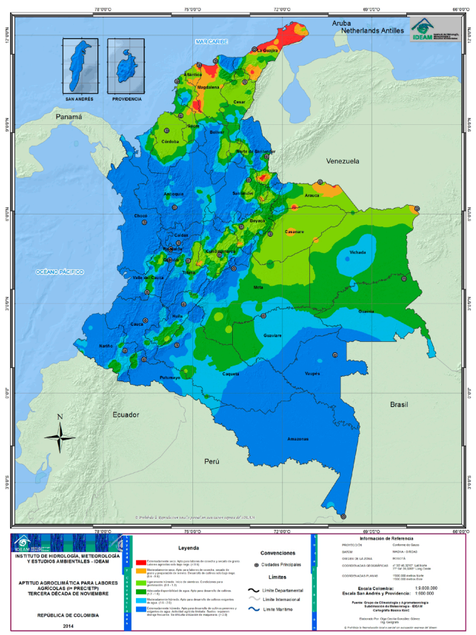

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
Leyenda
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
APTITUD AGROCLIMÁTICA PARA LABORES AGRÍCOLAS (= PRECIPITACIÓN) PRIMERA DECADA DE OCTUBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014

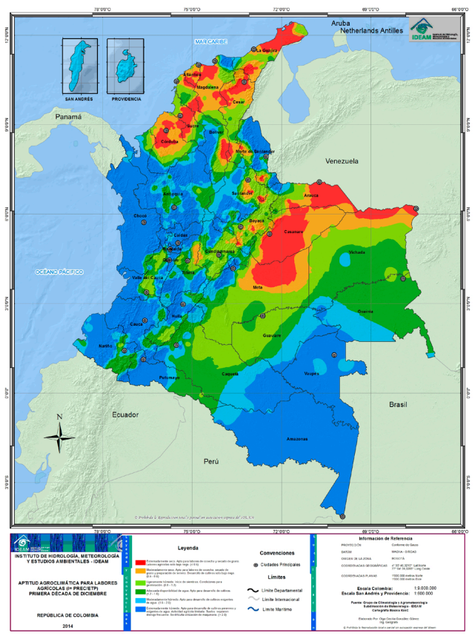

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
Leyenda
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
APTITUD AGROCLIMÁTICA PARA LABORES AGRÍCOLAS (= PRECIPITACIÓN) SEGUNDA DECADA DE OCTUBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014

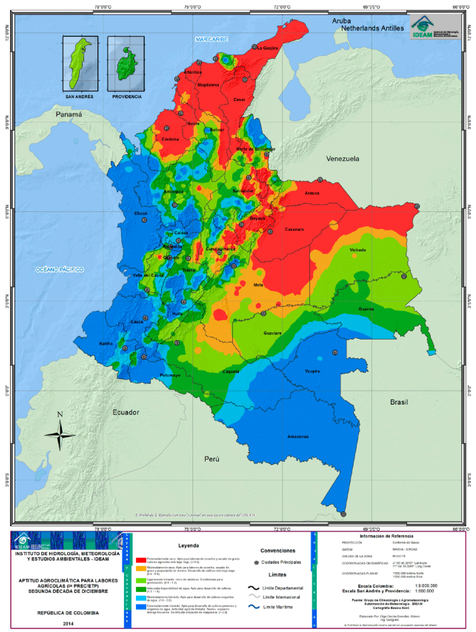

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
Leyenda
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
APTITUD AGROCLIMÁTICA PARA LABORES AGRÍCOLAS (= PRECIPITACIÓN) TERCERA DECADA DE OCTUBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014

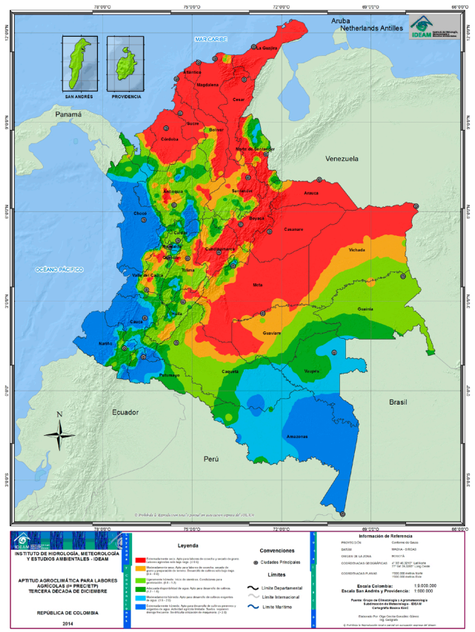

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
Leyenda
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
APTITUD AGROCLIMÁTICA PARA LABORES AGRÍCOLAS (= PRECIPITACIÓN) PRIMERA DECADA DE NOVIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014


Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
Ecuador
Perú
Brasil
OCÉANO PACÍFICO
N
Leyenda
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
APTITUD AGROCLIMÁTICA PARA LABORES AGRÍCOLAS (= PRECIPITACIÓN) SEGUNDA DECADA DE NOVIEMBRE
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014









7.3 Número de décadas con déficit o exceso extremos

Los periodos con más déficit extremo se observan en La Guajira, situación que predomina en más de 250 días al año. En el centro de la región Caribe, valles interandinos de la cordillera Oriental y sectores del norte de la Orinoquia, la situación deficitaria se registra entre 100 y 200 días al año. La región Pacífica, Amazonia, medio Magdalena, bajo y medio Cauca y amplios sectores de la Orinoquia presentan de 5 a 10 décadas con déficit extremo durante el año.

La situación contraria está relacionada con la presencia de excesos extremos. Las zonas más críticas están en la región Pacífica, la Amazonia, piedemontes de la Amazonia y la Orinoquia y sectores del oriente de Antioquia. La mayor parte de las zonas agrícolas en las regiones Caribe y Andina registran menos de 5 décadas con excesos extremos.

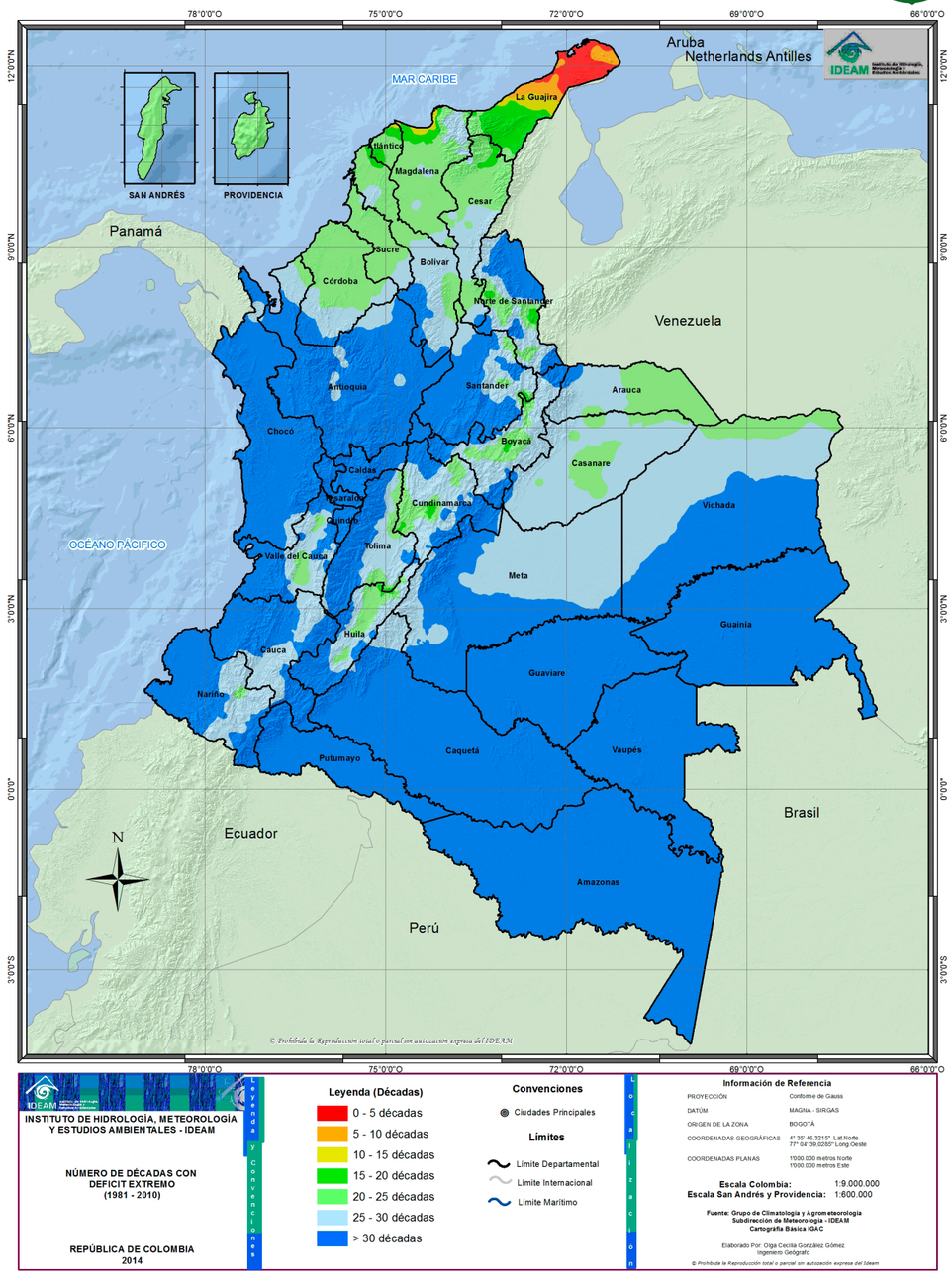
Tabla 30. Indicadores de déficit extremo, exceso extremo y periodo vegetativo en décadas

Código	Cat	Nombre Estación	Municipio	Departamento	Altitud	Longitud	Latitud	Número de décadas con déficit extremo	Número de décadas con exceso extremo	Periodo Vegetativo en décadas
48015010	SP	Apto Vásquez Cobo	Leticia	Amazonas	84	-69,944	-4,199	0	28	36
27015070	SP	Apto Olaya Herrera	Medellín	Antioquia	1490	-75,589	6,221	3	1	33
12015020	AM	Uniban	Apartado	Antioquia	23	-76,651	7,826	1	25	35
37055010	SP	Apto Arauca	Arauca	Arauca	128	-70,738	7,069	12	11	24
29045020	SP	Apto E Cortissoz	Soledad	Atlántico	14	-74,774	10,895	20	0	16
14015020	SP	Apto Rafael Núñez	Cartagena	Bolívar	2	-75,521	10,450	15	2	21
24035130	CP	U P T C	Tunja	Boyacá	2690	-73,350	5,567	17	0	19
24035340	CP	Apto A Lleras C	Sogamoso	Boyacá	2500	-72,968	5,677	20	0	16
26155110	SP	Apto La Nubia	Manizales	Caldas	2062	-75,435	5,020	0	8	36
44035020	SS	Apto G Artunduaga	Florencia	Caquetá	244	-75,560	1,589	0	28	36
35215010	CP	Apto Yopal	Yopal	Casanare	325	-72,383	5,317	11	16	25
26035030	SP	Apto G L Valencia	Popayán	Cauca	1757	-76,612	2,456	6	17	30
28035030	SP	Apto Alfonso López	Valledupar	Cesar	138	-73,251	10,429	23	0	13
11045010	SP	Apto El Caraño	Quibdó	Choco	53	-76,639	5,696	0	36	36
13085040	SS	Apto Los Garzones	Montería	Córdoba	36	-75,835	8,831	11	1	25
21205790	SP	Apto Eldorado P1-2	Bogotá	Cundinamarca	2547	-74,142	4,696	14	0	22
21195120	CP	Ita Valsalice	Fusagasugá	Cundinamarca	1460	-74,396	4,396	5	1	31
31095010	AM	Pto Inírida	Inírida	Guainía	100	-67,932	3,868	0	18	36
32105070	CO	San José Guaviare	San José del Guaviare	Guaviare	165	-72,647	2,553	3	19	33
21115020	SS	Apto Benito Salas	Neiva	Huila	439	-75,293	2,949	13	1	23
15065010	SP	Apto Alm Padilla	Riohacha	La Guajira	4	-72,933	11,533	29	0	7
15015050	SP	Apto. Simón Bolívar	Sta Marta	Magdalena	4	-74,233	11,133	30	0	6
25025090	SP	Apto Las Flores	El Banco	Magdalena	34	-73,971	9,046	12	3	24
35035020	SP	Apto Vanguardia	Villavicencio	Meta	423	-73,620	4,163	2	26	34
52045010	AM	Obonuco	Pasto	Nariño	2871	-77,306	1,201	10	0	26
52055010	SP	Apto San Luis	Aldana	Nariño	2961	-77,678	0,857	8	0	28
16015010	SP	Apto Camilo Daza	Cúcuta	Norte Santander	250	-72,530	7,781	23	0	13
44015040	CO	Mocoa Acueducto	Mocoa	Putumayo	650	-76,652	1,157	0	33	36
26125060	SP	Apto El Edén	Armenia	Quindío	1247	-75,770	4,458	0	15	36
26135040	SP	Apto Matecaña	Pereira	Risaralda	1367	-75,738	4,818	0	17	36
17015010	SP	Apto Sesquicentenario	San Andrés	San Andrés y Prpovidencia	1	-81,704	12,584	12	8	24
23195130	SP	Apto Palonegro	Lebrija	Santander	1189	-73,187	7,129	4	0	32
23155030	SP	Apto Yariguies	Barrancabermeja	Santander	126	-73,809	7,026	3	18	33
25025080	SS	Apto Rafael Barvo	Corozal	Sucre	166	-75,285	9,333	12	0	24
21245040	SS	Apto Perales	Ibagué	Tolima	928	-75,144	4,430	4	5	32
21185020	AM	Nataima	Espinal	Tolima	431	-74,960	4,188	10	0	26
26055070	CP	Univ del Valle	Cali	Valle	1004	-76,535	3,379	7	0	29
53115010	SP	Apto Buenaventura	Buenaventura	Valle del Cauca	14	-76,992	3,820	0	36	36
42070030	PM	Villafatima	Mitú	Vaupés	175	-69,910	0,993	0	25	36
38015030	SP	Apto Pto Carreño	Puerto Carreño	Vichada	50	-67,499	6,167	13	12	23

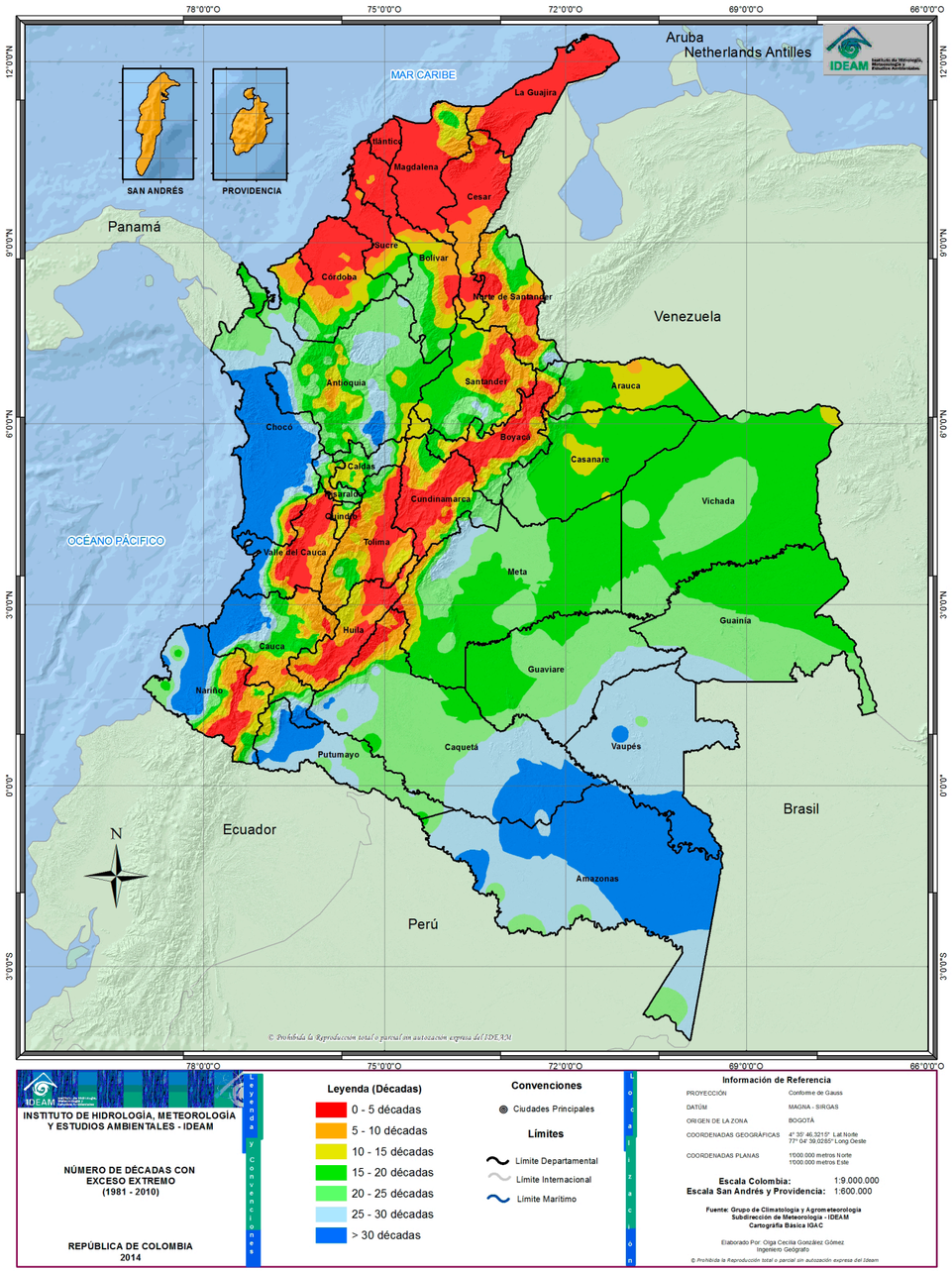
Convenciones

Cat:
SP: Sinóptica principal
SS: Sinóptica secundaria
AM: Agrometeorológica
CP: Climatológica principal
CO: Climatológica secundaria
PM: Pluviométrica

Mapa 23. Número de décadas con déficit extremo



Mapa 24. Número de décadas con exceso extremo



7.4 Longitud del periodo apto de crecimiento

Al examinar la distribución de la longitud total del periodo apto de crecimiento, puede apreciarse que prácticamente las tres cuartas partes del país presentan más de 200 días al año con disponibilidad hídrica adecuada, lo cual permite el crecimiento y desarrollo de la mayor parte de los cultivos. Tan solo en sectores de la región Caribe, Cundinamarca, Boyacá y alto Magdalena, las condiciones pueden ser limitantes por escasez de agua.

En Colombia, las regiones Pacífica y Amazonia generalmente presentan condiciones de abundante disponibilidad hídrica en el suelo durante la mayor parte del año. En las regiones Andina y Caribe el periodo apto de crecimiento se divide en dos épocas separadas por dos periodos con limitantes ocasionadas por deficiencias hídricas. En la Orinoquia, se aprecia un solo periodo de alta disponibilidad de agua durante el año y una sequía estacional muy bien definida.

Sin embargo, dentro de cada región existen diferencias sutiles que pueden ocasionar diferencias en el manejo agrícola y en los calendarios de siembra, de cosecha y en las labores agrícolas.

A continuación, se describen los principales tipos de comportamiento característicos de cada región.

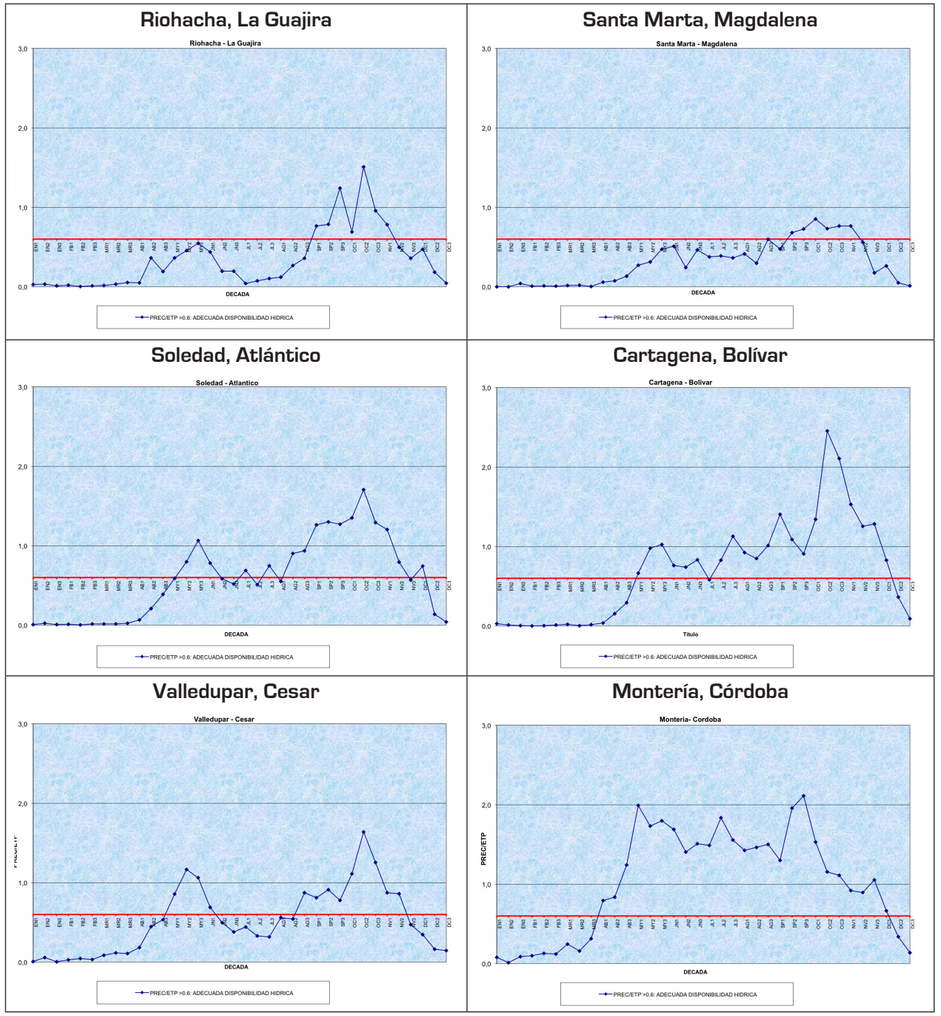
7.4.1 Región Caribe

Es posible identificar tres tipos de comportamiento del periodo apto de crecimiento:

- En el extremo norte de la región, el periodo de crecimiento se limita tan solo a unas cuantas semanas del periodo lluvioso del segundo semestre. En el primer semestre las condiciones son limitantes, y el desarrollo de cultivos es posible tan solo con riego artificial.
- Hacia la franja central, incluido el litoral, Magdalena y gran parte del Cesar, se presentan dos periodos: el primero, muy corto, hacia el mes de mayo, y el segundo en octubre y noviembre. En estas regiones es posible el desarrollo de cultivos de ciclo corto y con medianas exigencias hídricas.
- En dirección al sur, especialmente en los departamentos de Córdoba y Bolívar (en el sur de este último), el periodo de crecimiento abarca de abril a noviembre; en las décadas pico, el estado de humedad alcanza niveles de

humedad extrema, lo que permite el desarrollo de cultivos exigentes de agua, como arroz y algunos perennes.

Gráfica 49. Periodo de crecimiento en estaciones representativas de la región Caribe



7.4.2 Región Andina

En gran parte de esta región se presentan dos periodos de crecimiento y dos periodos de sequía estacional, lo que permite el manejo de dos campañas agrícolas. Esta condición es ideal para el establecimiento y desarrollo de cultivos anuales con ciclos vegetativos de hasta 180 días, como maíz, sorgo, hortalizas, papa y similares.

Algunos subtipos que se pueden presentar son

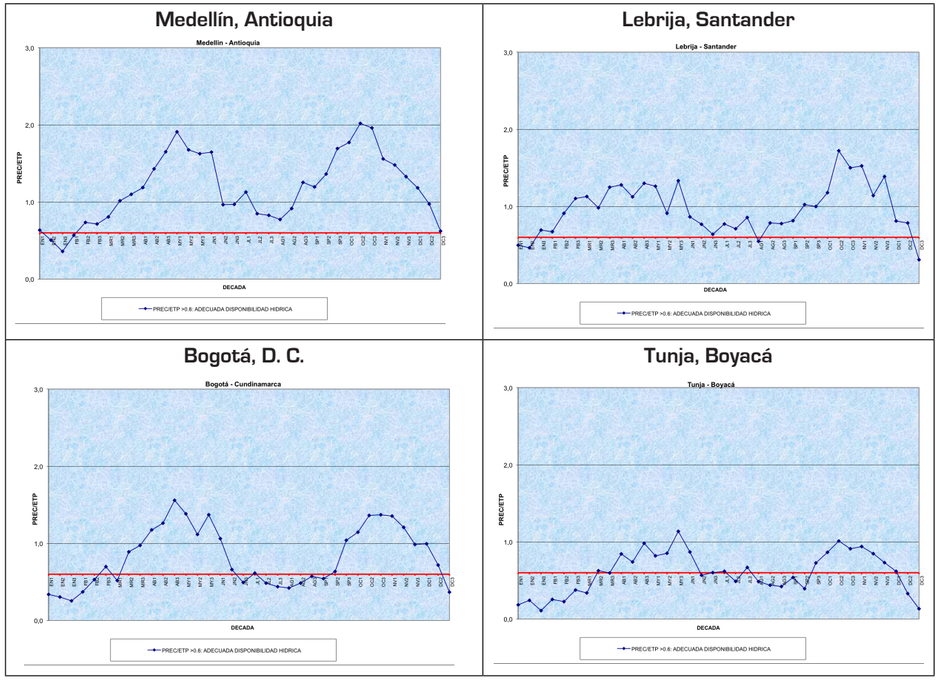
- En las regiones con mayores lluvias, como Antioquia, Eje Cafetero, sectores de Santander, Norte de Santander y Cauca, el periodo de sequía estacional de mitad de año es relativamente corto y presenta tan solo algunas deficiencias moderadas, por lo cual el periodo apto de crecimiento es mayor, permite establecer cultivos permanentes o con mayores exigencias hídricas, como café, caña, palma, frutales y otros.
- En el centro del país, en departamentos como Boyacá y Cundinamarca y en el norte de Tolima, el periodo apto de crecimiento tiende a ser más corto debido

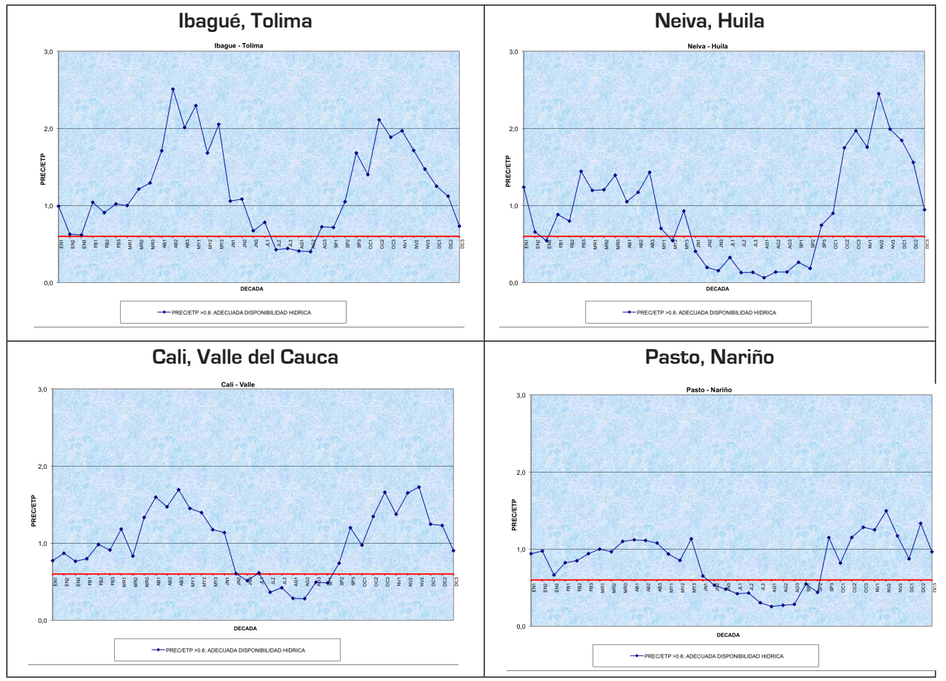
a la intensidad de las temporadas secas de principio y mitad de año, las cuales son similares.

- En los departamentos del sur y suroccidente del país, como Cauca, Valle, Nariño y sur de Huila, la principal temporada limitante por deficiencia hídrica es la de mitad de año. En cambio, en los primeros meses las condiciones hídricas presentan condiciones razonables de humedad.

Es obvio que las anteriores consideraciones se refieren exclusivamente a las condiciones hídricas. El tipo de cultivo está condicionado por el piso térmico, factor determinante en la región Andina.

Gráfica 50. Periodo de crecimiento en estaciones representativas de la región Andina



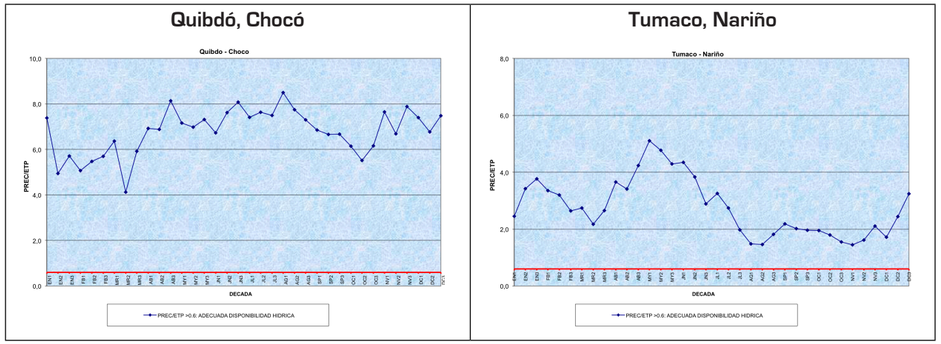


7.4.3 Región Pacífica

El norte y centro de esta región son los lugares más lluviosos del país, por lo cual la actividad agrícola puede desarrollarse únicamente con un adecuado manejo de los excesos hídricos.

Hacia el sur, las condiciones son menos extremas, y los excesos son manejables desde el punto de vista agrícola, especialmente durante el segundo semestre.

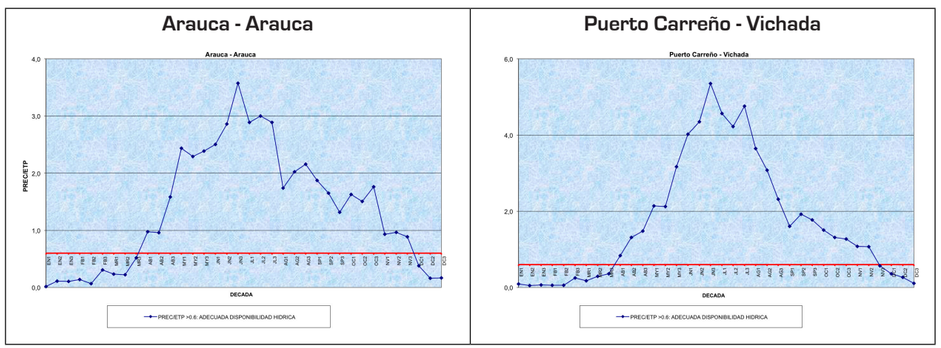
Gráfica 51. Periodo de crecimiento en estaciones representativas de la región Pacífica

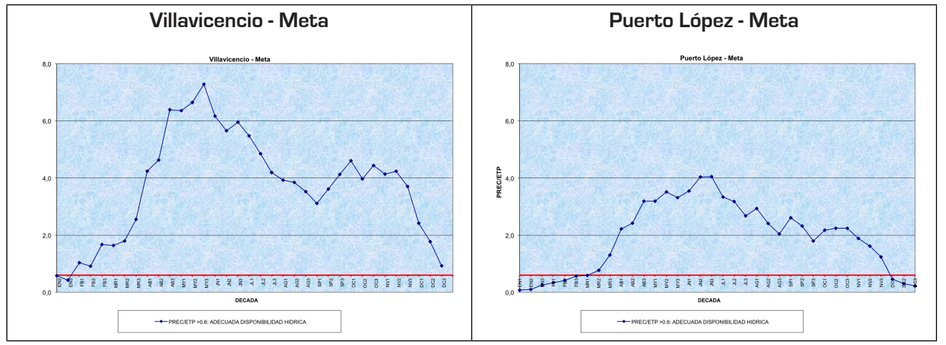


7.4.4 Orinoquia

El periodo apto de crecimiento abarca de abril a noviembre, con una época de sequía estacional desde diciembre hasta finales de marzo. La característica principal de la disponibilidad hídrica en estas regiones es la permanente situación de exceso hídrico durante la mayor parte del periodo apto de crecimiento, por lo cual la actividad agrícola debe ser limitada a cultivos con alta resistencia a los encharcamientos permanentes o con exigencias significativas de agua. El arroz, palmas, caucho y similares son ideales para ser establecidos en estas regiones.

Gráfica 52. Periodo de crecimiento en estaciones representativas de la Región de la Orinoquia

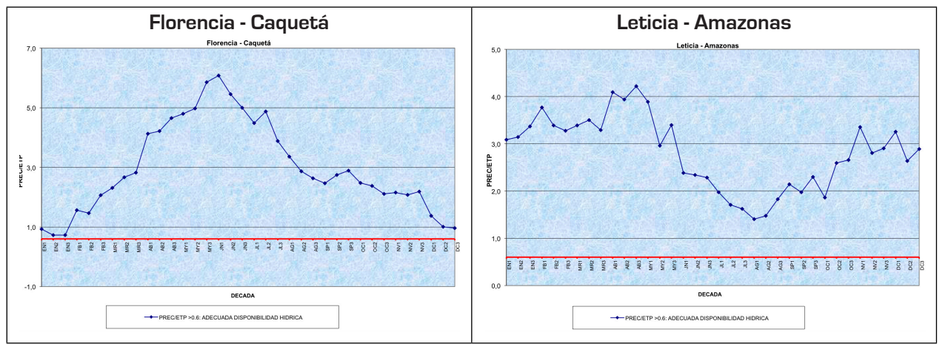




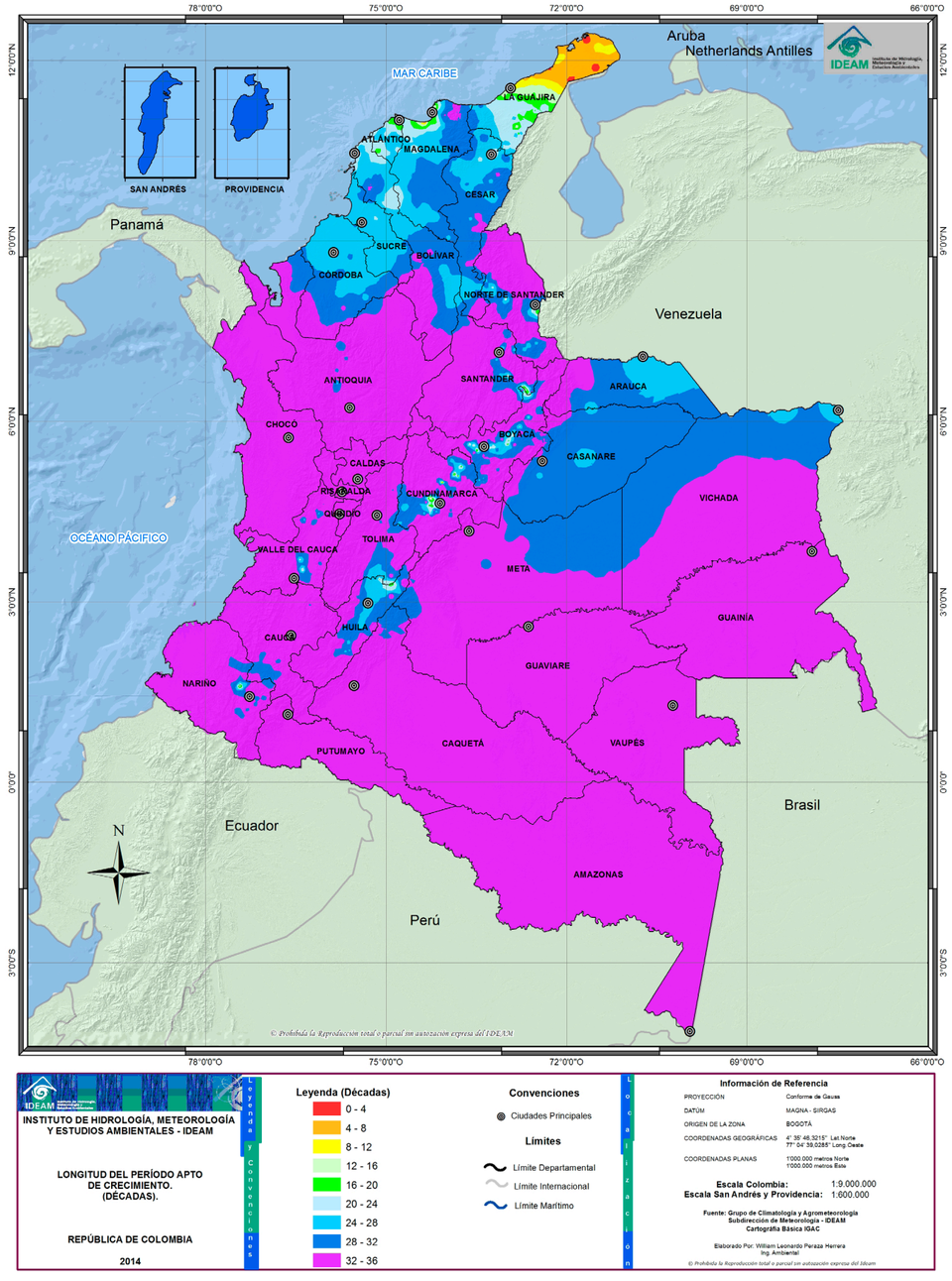
7.4.5 Amazonia

En la Amazonia, las condiciones son de alta humedad durante la mayor parte del año, aunque se identifican dos tipos diferentes: hacia el piedemonte los mayores excesos aparecen a mitad de año, mientras que al sur del Ecuador, en el trapecio amazónico, la humedad disminuye drásticamente hacia la mitad del año, sin alcanzar niveles de sequía.

Gráfica 53. Periodo de crecimiento en estaciones representativas de la Región de la Amazonia



Mapa 25. Longitud del periodo apto de crecimiento



7.5 Disponibilidad hídrica de la capa agrícola del suelo

7.5.1 Balances hídricos en el suelo agrícola

El balance hídrico del suelo permite cuantificar la magnitud de los excesos o deficiencias en la capa agrícola. Al efecto, es necesario determinar los volúmenes de precipitación y de evapotranspiración potencial ocurrida durante el periodo y además considerar l a textura y profundidad del suelo, con el objeto de calcular la capacidad máxima de almacenamiento.

Para el presente caso se ha considerado un suelo estándar con una capacidad máxima de almacenamiento de 100 mm. La oferta de agua está dada por los acumulados mensuales de precipitación y la demanda se asume que es igual a la evapotranspiración mensual, considerando una cobertura homogénea de pasto.

Se calcularon balances hídricos para un total de 2010 estaciones distribuidas en todo el país. Como resultado del balance, es posible cuantificar los excesos y las deficiencias y obtener el agua neta disponible en el suelo, utilizable para el crecimiento de los cultivos (Gráficos).

7.5.2 Análisis del agua neta en el suelo

El agua neta en el suelo es el resultado de determinar la diferencia entre el exceso y el déficit presentado en la capa agrícola, en la escala mensual. Esta información permite establecer las necesidades potenciales de riego o drenaje en una zona en particular.

7.5.2.1 *Distribución mensual del agua neta en el suelo*

En el primer trimestre del año, permanecen con déficit de agua la región Caribe, Orinoquia, el altiplano cundiboyacense y sectores de los Santanderes, norte de Antioquia y valles interandinos. En estas regiones las deficiencias oscilan alrededor de los 100 mm mensuales, en promedio. Las regiones con niveles aceptables de humedad durante este trimestre se ubican al sur y occidente del país, y presentan reservas hídricas en el suelo entre 50 a 100 mm por mes.

A partir del mes de abril la humedad en el suelo se incrementa en todo el país alcanzando niveles adecuados para el normal desarrollo agrícola, con excepción del

centro y norte de la región Caribe, en donde continúan registrándose deficiencias entre 0 y 50 mm/mes. Sin embargo, hacia el mes de mayo, se aprecia recuperación de la humedad en la mayor parte de esta zona permitiendo la actividad agrícola.

Durante los meses de junio, julio, agosto y hasta el mes de septiembre, las deficiencias hídricas progresivamente comienzan a extenderse por amplios sectores de la región Caribe, los valles interandinos del alto Cauca y el Alto Magdalena, así como el altiplano cundiboyacense y Nariño. Sin embargo, el norte de la región Andina y el sur del Caribe, así como la Orinoquia, la Amazonia y la región Pacífica registran altos niveles de humedad, llegando a presentar incluso niveles de riesgo por exceso hídrico en el norte de Antioquia, piedemonte llanero y región Pacífica.

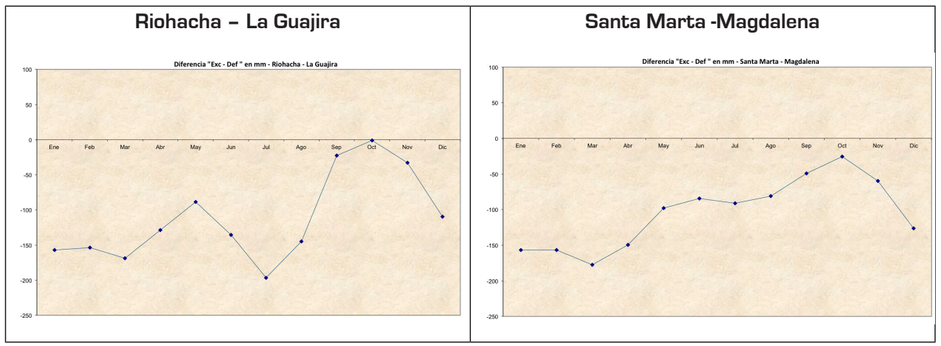
Hacia los meses de octubre y noviembre, los niveles de humedad en el suelo son altos prácticamente en todo el país, con magnitudes de exceso hídrico de alrededor de 200 mm/mes.

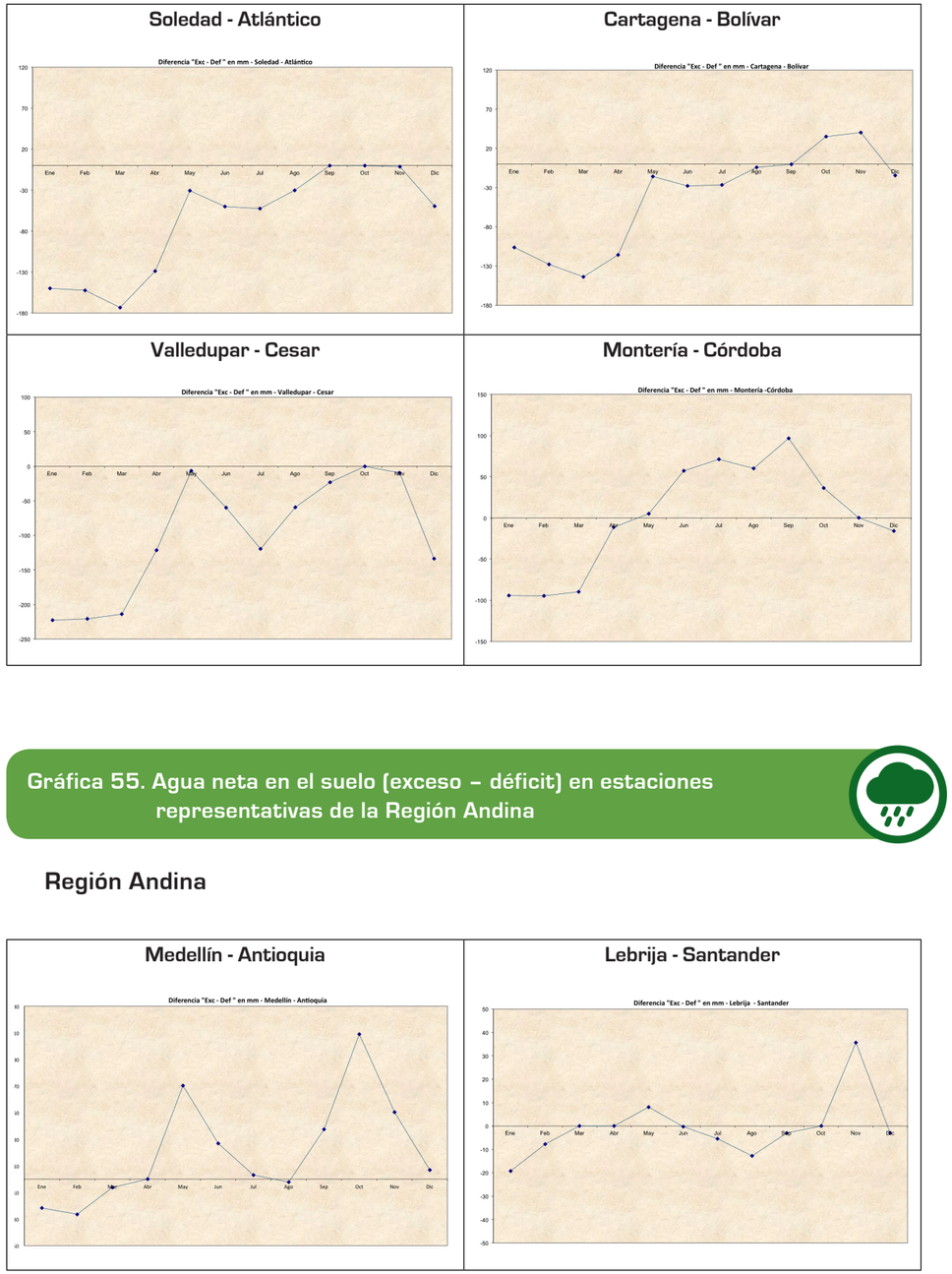
Finalmente, en diciembre comienza nuevamente el establecimiento paulatino de la sequía estacional en la región Caribe, valles interandinos y altiplano cundiboyacense.

7.5.2.2 *Agua neta en el suelo agrícola para principales ciudades*

Gráfica 54. Agua neta en el suelo (exceso – déficit) en estaciones representativas de la Región Caribe

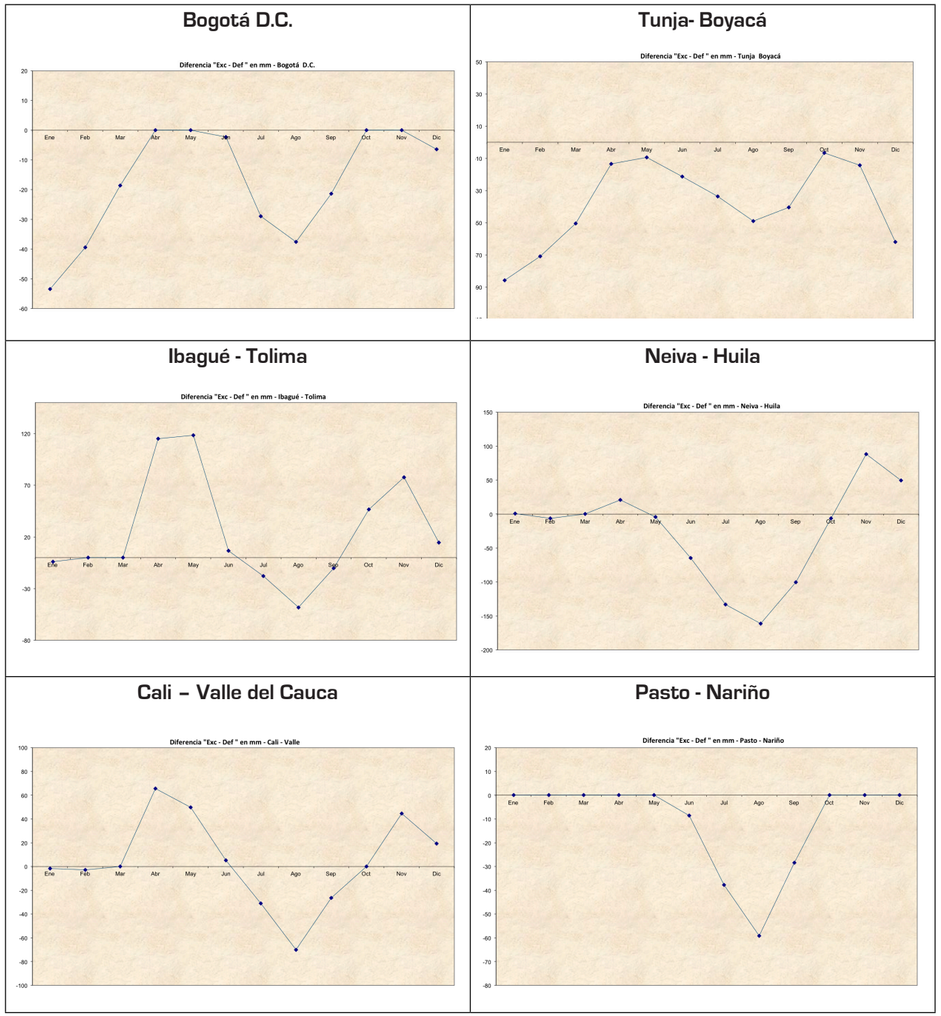
Región Caribe





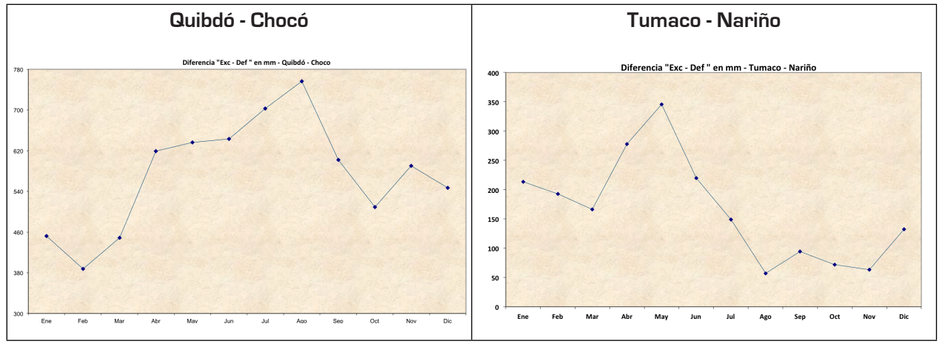
Gráfica 55. Agua neta en el suelo (exceso – déficit) en estaciones representativas de la Región Andina

Región Andina



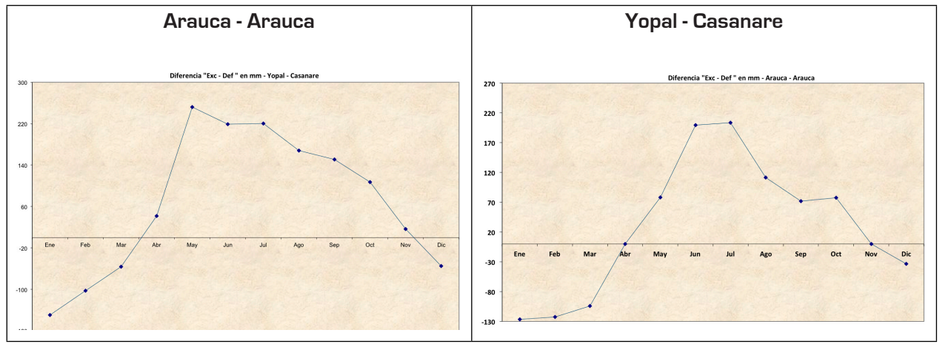
Gráfica 56. Agua neta en el suelo (exceso – déficit) en estaciones representativas de la Región Pacifica

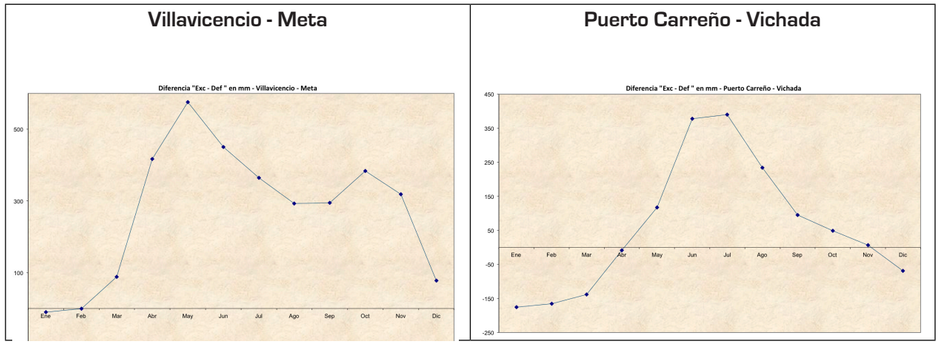
Región Pacifica



Gráfica 57. Agua neta en el suelo (exceso – déficit) en estaciones representativas de la Región Orinoquia

Región Orinoquia





Gráfica 58. Agua neta en el suelo (exceso – déficit) en estaciones representativas de la Región Amazonia

Región Amazonia

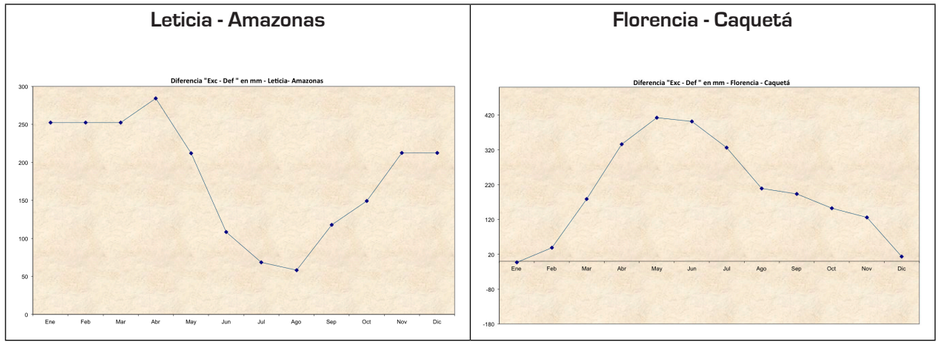


Tabla 31. Valores medios de agua neta en el suelo agrícola

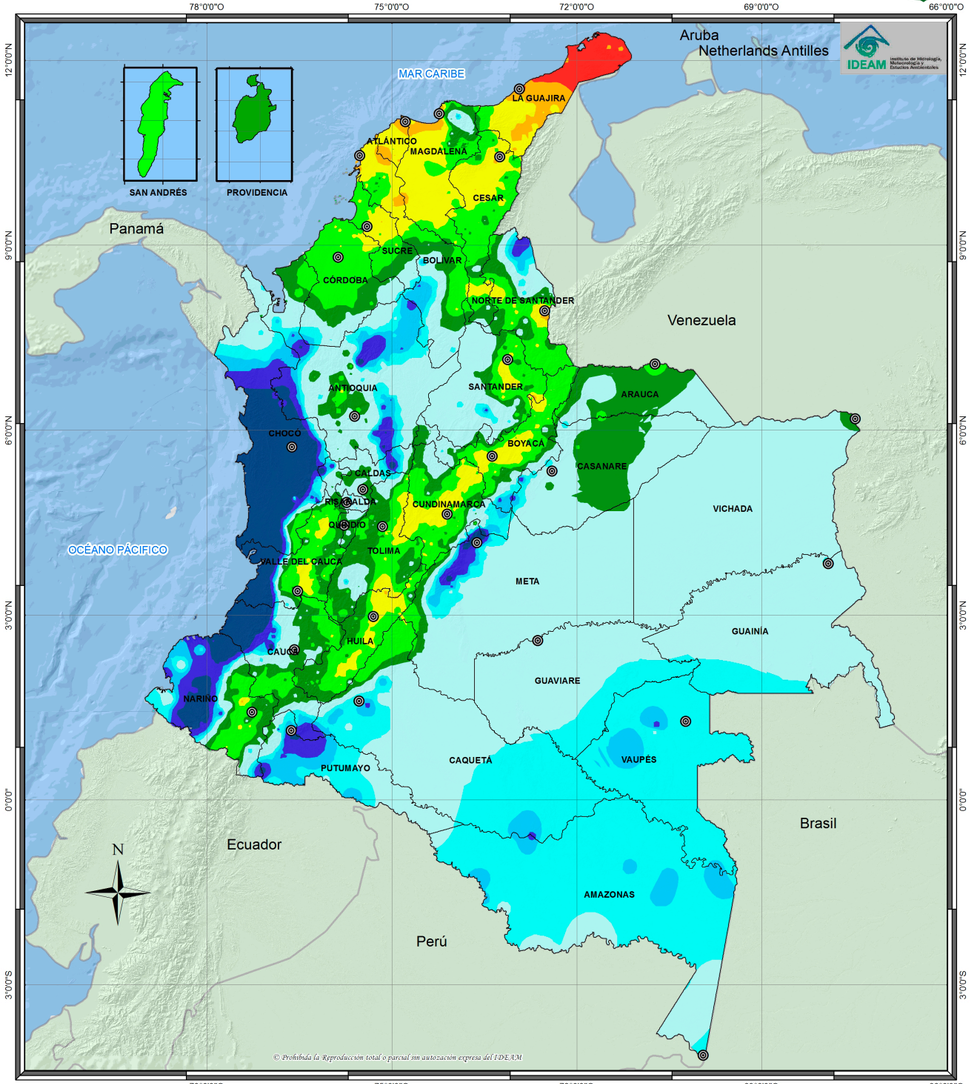
Código	Cat	Nombre Estación	Municipio	Departamento	Altitud	Longitud	Latitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
48015010	SP	Apto Vásquez Cobo	Leticia	Amazonas	84	-69,944	-4,199	252,5	252,2	252,3	284,1	212,2	108,5	68,3	58,1	117,6	149,3	212,4	212,5	2180
27015070	SP	Apto Olaya Herrera	Medellín	Antioquia	1490	-75,589	6,221	-21,7	-26,4	-6,3	0	70,3	26,9	3	-2,3	37,4	108,9	50,2	6,8	246,8
12015020	AM	Uniban	Apartado	Antioquia	23	-76,651	7,826	3,7	-8,8	-16,8	101,8	228,1	191,7	144,2	144,3	180,8	204,6	187,1	116,2	1476,9
37055010	SP	Apto Arauca	Arauca	Arauca	128	-70,738	7,069	-126,6	-122,6	-104,4	0	78,1	199,6	203,7	111,6	71,6	77,8	0	-33,5	355,3
29045020	SP	Apto E Cortissoz	Soledad	Atlántico	14	-74,774	10,895	-149,9	-152,5	-173,2	-128,9	-30,6	-49,9	-52,7	-30,2	0	0	-1,3	-49,5	-818,7
14015020	SP	Apto Rafael Núñez	Cartagena	Bolívar	2	-75,521	10,450	-106,1	-127,7	-143,9	-115,9	-15,9	-27,8	-26,5	-3,9	0	35,2	40,5	-14,4	-506,4
24035130	CP	U P T C	Tunja	Boyacá	2690	-73,350	5,567	-85,7	-70,8	-50,4	-13,4	-9,3	-21,2	-33,7	-49	-40,4	-6,7	-14,2	-61,9	-456,7
24035340	CP	Apto A Lleras C	Sogamoso	Boyacá	2500	-72,968	5,677	-95,2	-80,1	-52	-4	0	-31,5	-46,4	-57	-36,3	-6,6	-0,3	-79,7	-489,1
26155110	SP	Apto La Nubia	Manizales	Caldas	2062	-75,435	5,020	6,6	1	41,7	94,7	78,9	29,3	-0,4	-4,2	19,2	132,3	96,8	45,2	541,1
44035020	SS	Apto G Artunduaga	Florencia	Caquetá	244	-75,560	1,589	-3,5	38,9	178,8	336,5	412,4	401,8	325,8	208,9	193	152,5	125,8	13,4	2384,3
35215010	CP	Apto Yopal	Yopal	Casanare	325	-72,383	5,317	-149,4	-102,6	-55,9	42	252,2	219,2	220,5	168,3	150,8	107,4	16,5	-54,7	814,3
26035030	SP	Apto G L Valencia	Popayán	Cauca	1757	-76,612	2,456	108,9	77,2	116,9	123,1	89,7	6,4	-11,4	-28,4	-0,2	143,3	272,7	188,1	1086,3
28035030	SP	Apto Alfonso López	Valledupar	Cesar	138	-73,251	10,429	-222,7	-220,8	-214	-121,5	-6,6	-59,6	-119,6	-59,1	-22,9	0	-9,3	-133,5	-1189,6
11045010	SP	Apto El Caraño	Quibdó	Choco	53	-76,639	5,696	452,4	387,4	448,6	619,1	636,3	643,2	702,8	756,4	601,8	509,3	590,2	547,2	6894,7
13085040	SS	Apto Los Garzones	Montería	Córdoba	36	-75,835	8,831	-94,1	-94,7	-89,8	-11,4	5,2	57,2	71,1	60,2	96,6	36,2	0	-15,7	20,8
21205790	SP	Apto Eldorado P1-2	Bogotá	Cundinamarca	2547	-74,142	4,696	-53,5	-39,4	-18,6	0	0	-2,3	-29	-37,6	-21,4	0	0	-6,4	-208,2
21195120	CP	Ita Valsalice	Fusagasugá	Cundinamarca	1460	-74,396	4,396	9,5	13,1	75,1	60,5	59,5	6	-9,9	-32,1	-10,9	0	79,9	67,1	317,8
31095010	AM	Pto Inírida	Inírida	Guainía	100	-67,932	3,868	-0,9	-1,8	-2,9	161,3	348,4	417,7	421,7	293,6	184	106,2	87,6	23,6	2038,5
32105070	CO	San José Guaviare	San José del Guaviare	Guaviare	165	-72,647	2,553	-38,2	-28,9	0	156,4	253,7	268,5	232,8	158,9	113,1	122,5	119,4	3,5	1361,7
21115020	SS	Apto Benito Salas	Neiva	Huila	439	-75,293	2,949	0,6	-6,2	0	20,7	-4,4	-64,6	-133,2	-161,3	-100,6	-6,3	88,1	49,3	-317,9
15065010	SP	Apto Alm Padilla	Riohacha	La Guajira	4	-72,933	11,533	-157,1	-153,7	-168,6	-128,8	-88,8	-135,7	-196,5	-145,1	-22,7	-1,1	-32,7	-109,5	-1340,3
15015050	SP	Apto. Simón Bolívar	Sta Marta	Magdalena	4	-74,233	11,133	-156,8	-156,9	-177,5	-149,6	-98	-84,4	-91,3	-81,3	-49,2	-25,5	-59,9	-126,4	-1256,8
25025090	SP	Apto Las Flores	El Banco	Magdalena	34	-73,971	9,046	-169,5	-166,5	-139,9	-20,5	0	0,8	-8,2	0	113,4	177,9	93,8	-26,8	-145,5
35035020	SP	Apto Vanguardia	Villavicencio	Meta	423	-73,620	4,163	-10,4	-1	87,9	417,5	575,8	450,1	364,9	293,1	294,9	383,9	319	78	3253,7
52045010	AM	Obonuco	Pasto	Nariño	2871	-77,306	1,201	0	0	0	0	0	-8,6	-37,8	-59,2	-28,4	0	0	0	-134
52055010	SP	Apto San Luis	Aldana	Nariño	2961	-77,678	0,857	0	0	3,8	30,1	10,4	0	-7,8	-23,2	-25,4	-5,6	0	0	-17,7
16015010	SP	Apto Camilo Daza	Cúcuta	Norte Santander	250	-72,530	7,781	-75	-79	-64,3	-16,4	-75	-144,2	-168,8	-166,1	-111,3	-18,3	0	-24	-942,4
44015040	CO	Mocoa Acueducto	Mocoa	Putumayo	650	-76,652	1,157	120	143,4	185,8	310,1	375,5	419,9	349,1	272,6	207,1	144,7	148,6	126,6	2803,4
26125060	SP	Apto El Edén	Armenia	Quindío	1247	-75,770	4,458	37,6	49,1	93,9	175	135,1	68,5	12,6	-0,4	76	161,5	179	86	1073,9
26135040	SP	Apto Matecaña	Pereira	Risaralda	1367	-75,738	4,818	20,8	25,9	108,3	152,5	162,7	100,7	26,2	10,3	93	191,8	198,7	100,1	1191
17015010	SP	Apto Sesquicentenario	San Andrés	San Andrés y Providencia	1	-81,704	12,584	-7,1	-54,3	-125,7	-124,1	-27,8	41,7	55,6	64,4	113,4	222	190,6	26,4	375,1
23195130	SP	Apto Palonegro	Lebrija	Santander	1189	-73,187	7,129	-19,3	-7,8	0	0	8	-0,3	-5,5	-12,8	-3	0	35,7	-3	-8
23155030	SP	Apto Yariguies	Barrancabermeja	Santander	126	-73,809	7,026	-27,7	-8	13	185,3	260,9	150,8	102,4	155,8	219	295,4	202,7	31,4	1581
25025080	SS	Apto Rafael Barvo	Corozal	Sucre	166	-75,285	9,333	-124,2	-127,7	-134,1	-41,7	0	0	0	0	2,8	31,5	-1	-41,4	-435,8
21245040	SS	Apto Perales	Ibagué	Tolima	928	-75,144	4,430	-3,8	-0,1	0	115,1	118,5	6,7	-17,7	-48,1	-10,2	46,7	77,8	14,7	299,6
21185020	AM	Nataima	Espinal	Tolima	431	-74,960	4,188	-40,6	-26	0	0	62,8	-5,3	-71,5	-130,3	-13,9	0	0	-4,1	-228,9
26055070	CP	Univ del Valle	Cali	Valle	1004	-76,535	3,379	-1,6	-2,9	0	65,5	49,9	5,1	-30,9	-70	-26,4	0	44,6	19,4	52,7
53115010	SP	Apto Buenaventura	Buenaventura	Valle del Cauca	14	-76,992	3,820	329,6	212,5	297,7	438,1	530,9	451,4	487,9	562,2	684,5	721,5	639,7	491,3	5847,3
42070030	PM	Villafatima	Mitú	Vaupés	175	-69,911	0,994	80,7	96,5	160,7	294	279,8	319,9	243	183,4	126,5	128,9	117,8	107,3	2138,5
38015030	SP	Apto Pto Carreño	Puerto Carreño	Vichada	50	-67,499	6,167	-175,9	-165,1	-138,8	-8,5	117,2	378	389,9	234	95	48,4	6,6	-69,1	711,7

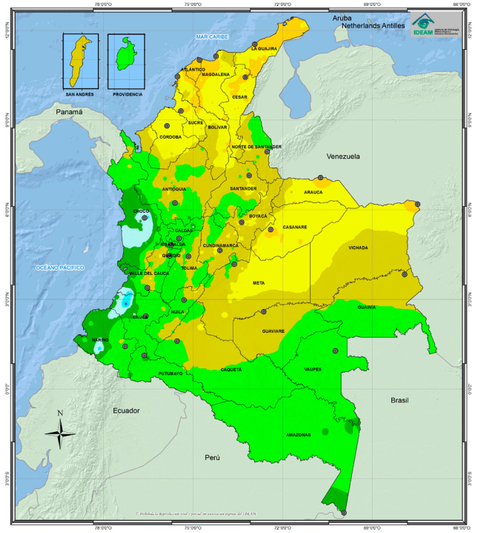
Convenciones

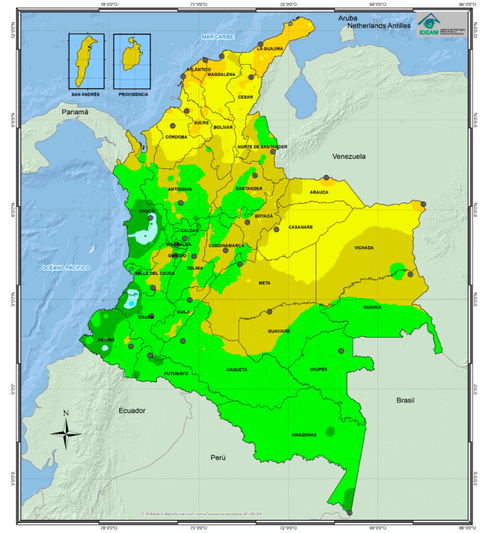
Cat: Categoría de estación meteorológica
SP: Sinóptica principal
SS: Sinóptica secundaria

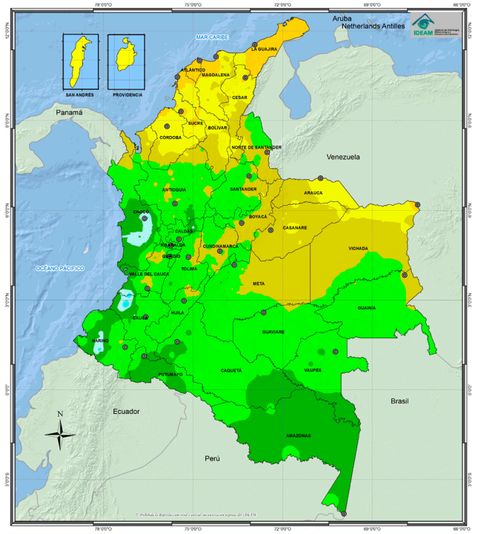
AM: Agrometeorológica
CP: Climatológica principal
CO: Climatológica secundaria
PM: Pluviométrica

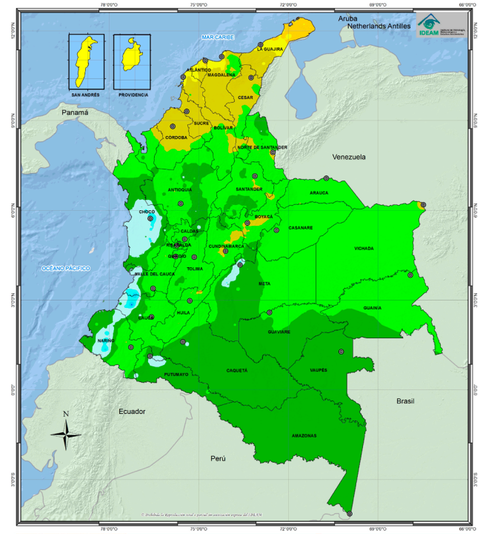
Mapa 26. Agua neta en el suelo – promedio anual



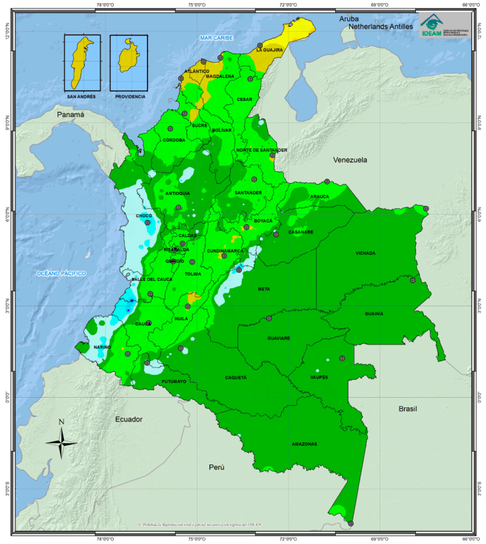


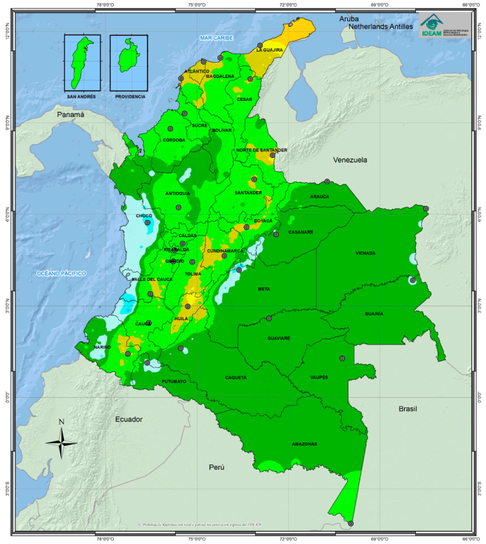


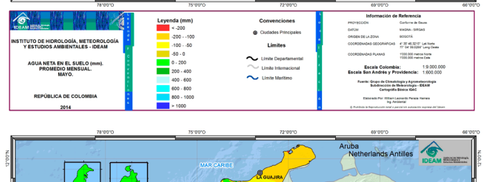


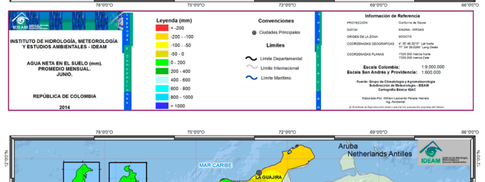


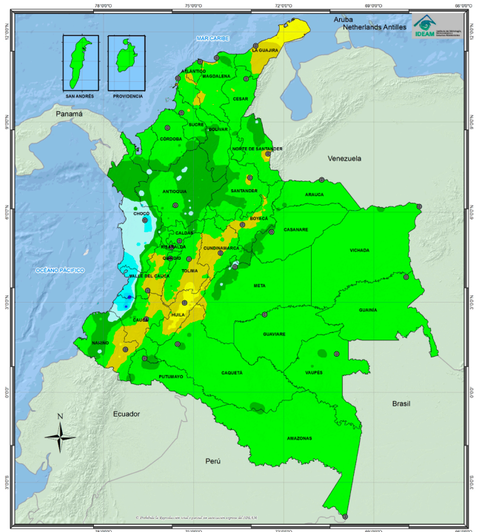
Mosaico de Mapas 18. Agua neta en el suelo promedio mensual (enero a diciembre)

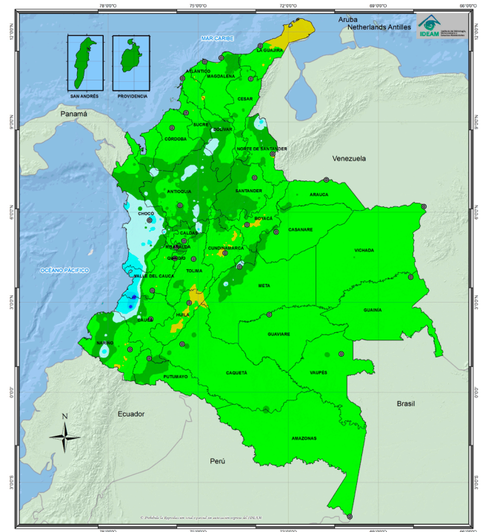

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
LA GUAJIRA
ATLÁNTICO
MAGDALENA
CESAR
SUCRE
BOLÍVAR
CÓRDOBA
NORTE DE SANTANDER
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
ANTIOQUIA
SANTANDER
ARAUCA
CHOCÓ
BOYACÁ
CASANARE
CALDAS
VICHADA
RISARALDA
CUNDINAMARCA
OCÉANO PACÍFICO
TOLIMA
META
HUILA
GUAINÍA
VALLE DEL CAUCA
GUAVIARE
CAQUETÁ
VAUPÉS
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
AGUA NETA EN EL SUELO (mm). PROMEDIO MENSUAL. MAYO.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
< -200
-200 - -100
-100 - -50
-50 - 0
0 - 200
200 - 400
400 - 600
600 - 800
800 - 1000
> 1000
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Gauss-Kruger
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.20" N Latitude, 74° 04' 30.0300" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1000.000 metros Norte, 1000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Aprovechamientos
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Peinado Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del IDEAM

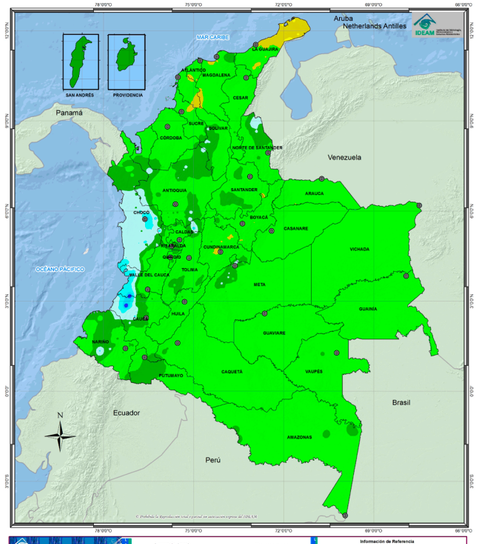

Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
LA GUAJIRA
ATLÁNTICO
MAGDALENA
CESAR
SUCRE
BOLÍVAR
CÓRDOBA
NORTE DE SANTANDER
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
ANTIOQUIA
SANTANDER
ARAUCA
CHOCÓ
BOYACÁ
CASANARE
CALDAS
VICHADA
RISARALDA
CUNDINAMARCA
OCÉANO PACÍFICO
TOLIMA
META
HUILA
GUAINÍA
VALLE DEL CAUCA
GUAVIARE
CAQUETÁ
VAUPÉS
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
AGUA NETA EN EL SUELO (mm). PROMEDIO MENSUAL. JUNIO.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
< -200
-200 - -100
-100 - -50
-50 - 0
0 - 200
200 - 400
400 - 600
600 - 800
800 - 1000
> 1000
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Gauss-Kruger
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.20" N Latitude, 74° 04' 30.0300" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1000.000 metros Norte, 1000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Aprovechamientos
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Peinado Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del IDEAM

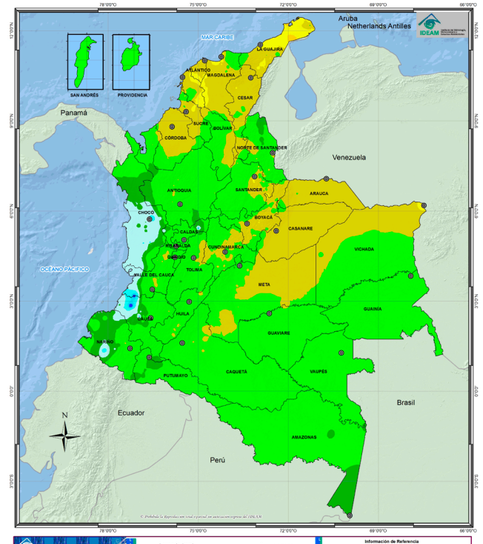

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
AGUA NETA EN EL SUELO (mm). PROMEDIO MENSUAL. JULIO.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
< -200
-200 - -100
-100 - -50
-50 - 0
0 - 200
200 - 400
400 - 600
600 - 800
800 - 1000
> 1000
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Gauss-Kruger
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.20" Latitude, 74° 04' 30.0300" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1000.000 metros Norte, 1000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Aprovechamientos
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Peinado Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del IDEAM


INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
AGUA NETA EN EL SUELO (mm). PROMEDIO MENSUAL. AGOSTO.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
< -200
-200 - -100
-100 - -50
-50 - 0
0 - 200
200 - 400
400 - 600
600 - 800
800 - 1000
> 1000
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Gauss-Kruger
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.20" Latitude, 74° 04' 30.0300" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1000.000 metros Norte, 1000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Aprovechamientos
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Peinado Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del IDEAM


Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
LA GUAJIRA
ATLÁNTICO
MAGDALENA
CESAR
SUCRE
BOLÍVAR
CÓRDOBA
NORTE DE SANTANDER
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
ANTIOQUIA
SANTANDER
ARAUCA
CHOCÓ
BOYACÁ
CASANARE
CALDAS
VICHADA
RISARALDA
CUNDINAMARCA
OCÉANO PACÍFICO
TOLIMA
META
HUILA
GUAINÍA
VALLE DEL CAUCA
GUAVIARE
CAQUETÁ
VAUPÉS
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
AGUA NETA EN EL SUELO (mm). PROMEDIO MENSUAL. SEPTIEMBRE.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
< -200
-200 - -100
-100 - -50
-50 - 0
0 - 200
200 - 400
400 - 600
600 - 800
800 - 1000
> 1000
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Gauss-Kruger
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.20" Latitude, 74° 04' 30.0300" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1000.000 metros Norte, 1000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Aprovechamientos
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Peinado Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del IDEAM


Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
LA GUAJIRA
ATLÁNTICO
MAGDALENA
CESAR
SUCRE
BOLÍVAR
CÓRDOBA
NORTE DE SANTANDER
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
ANTIOQUIA
SANTANDER
ARAUCA
CHOCÓ
BOYACÁ
CASANARE
CALDAS
VICHADA
RISARALDA
CUNDINAMARCA
OCÉANO PACÍFICO
TOLIMA
META
HUILA
GUAINÍA
VALLE DEL CAUCA
GUAVIARE
CAQUETÁ
VAUPÉS
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
AGUA NETA EN EL SUELO (mm). PROMEDIO MENSUAL. OCTUBRE.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
< -200
-200 - -100
-100 - -50
-50 - 0
0 - 200
200 - 400
400 - 600
600 - 800
800 - 1000
> 1000
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Gauss-Kruger
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.20" Latitude, 74° 04' 30.0300" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1000.000 metros Norte, 1000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Aprovechamientos
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Peinado Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del IDEAM


Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
LA GUAJIRA
ATLÁNTICO
MAGDALENA
CESAR
SUCRE
BOLÍVAR
CÓRDOBA
NORTE DE SANTANDER
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
ANTIOQUIA
SANTANDER
ARAUCA
CHOCÓ
BOYACÁ
CASANARE
CALDAS
VICHADA
RISARALDA
CUNDINAMARCA
OCÉANO PACÍFICO
TOLIMA
META
HUILA
GUAINÍA
VALLE DEL CAUCA
GUAVIARE
CAQUETÁ
VAUPÉS
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
AGUA NETA EN EL SUELO (mm). PROMEDIO MENSUAL. NOVIEMBRE.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
< -200
-200 - -100
-100 - -50
-50 - 0
0 - 200
200 - 400
400 - 600
600 - 800
800 - 1000
> 1000
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Gauss-Kruger
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.20" Latitude, 74° 04' 30.0300" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1000.000 metros Norte, 1000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Aprovechamientos
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Peinado Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del IDEAM


Aruba
Netherlands Antilles
MAR CARIBE
LA GUAJIRA
ATLÁNTICO
MAGDALENA
CESAR
SUCRE
BOLÍVAR
CÓRDOBA
NORTE DE SANTANDER
SAN ANDRÉS
PROVIDENCIA
Panamá
Venezuela
ANTIOQUIA
SANTANDER
ARAUCA
CHOCÓ
BOYACÁ
CASANARE
CALDAS
VICHADA
RISARALDA
CUNDINAMARCA
OCÉANO PACÍFICO
TOLIMA
META
HUILA
GUAINÍA
VALLE DEL CAUCA
GUAVIARE
CAQUETÁ
VAUPÉS
PUTUMAYO
Ecuador
Brasil
AMAZONAS
Perú
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM
AGUA NETA EN EL SUELO (mm). PROMEDIO MENSUAL. DICIEMBRE.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2014
Leyenda (mm)
< -200
-200 - -100
-100 - -50
-50 - 0
0 - 200
200 - 400
400 - 600
600 - 800
800 - 1000
> 1000
Convenciones
Ciudades Principales
Límites
Límite Departamental
Límite Internacional
Límite Marítimo
Información de Referencia
PROYECCIÓN: Gauss-Kruger
DATUM: MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA: BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 4° 35' 46.20" Latitude, 74° 04' 30.0300" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS: 1000.000 metros Norte, 1000.000 metros Este
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000
Fuente: Grupo de Climatología y Aprovechamientos
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC
Elaborado Por: William Leonardo Peinado Herrera
Ing. Ambiental
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del IDEAM

7.6 Helada meteorológica[1]

7.6.1 Definiciones

En términos meteorológicos se dice que la helada es la ocurrencia de una temperatura igual o menor a 0 °C a un nivel de 2 metros sobre el nivel del suelo, es decir, a la altura reglamentaria en la que se ubican las casetas de medición meteorológica.

Desde el punto de vista agrometeorológico podría definirse una helada como la temperatura a la cual los tejidos de la planta comienzan a sufrir daño. En esta definición entran en juego aspectos fisiológicos, como la resistencia o susceptibilidad del cultivo a bajas temperaturas en sus diferentes estados de desarrollo, la altura de la planta sobre el nivel del suelo y la temperatura de la hoja.

El tipo de helada que generalmente se registra en el país es la ocasionada por la radiación. La helada radiativa se origina por la pérdida de calor que sufren las plantas y el suelo; este calor es cedido a la atmósfera durante la noche por medio del proceso de emisión radiativa. Este tipo de helada es característico de las regiones tropicales y es factible que se presente en elevaciones iguales o superiores a los 2500 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m). Estas heladas ocurren al presentarse un balance de energía negativo, es decir, cuando se pierde durante la noche mayor cantidad de energía que la ganada durante el día.

En relación con los efectos externos que causan las heladas en las plantas, estas se dividen, a su vez, en blanca y negra. La primera se produce a partir de gotas de rocío o por condensación sólida (paso del estado gaseoso al sólido, sin pasar por el estado líquido) de la humedad del aire, entonces se forma hielo cristalino en forma de agujas o plumas sobre la superficie de las hojas, dando origen a la escarcha. Para que se produzca este fenómeno, la humedad absoluta del aire debe de ser lo suficientemente elevada. En el caso de la helada negra, no hay formación de rocío o escarcha y dado que el contenido de humedad atmosférica es muy bajo, las plantas sufren quemaduras en sus tejidos, lo cual causa un efecto mucho más perjudicial que la helada blanca.

1 Referencia: Hurtado, G., Mayorga, R., González, Y. (2008). Las heladas en Colombia. METEO/003-2008. Bogotá: IDEAM.

7.6.2 Distribución espacial

Las regiones en que se presenta con mayor frecuencia el fenómeno de la helada son aquellas localizadas por encima de los 2500 msnm. Entre las regiones agrícolas más afectadas desde el punto de vista de las pérdidas económicas figuran el altiplano cundiboyacense y la montaña nariñense. Otras regiones de importancia agrícola afectadas en mayor o menor grado se encuentran en Santander, Norte de Santander, Antioquia, Eje Cafetero y Cauca. (Ver mapa).

7.6.3 Distribución temporal

La helada ocurre principalmente en la estación seca, o bien, en periodos secos de cierta duración que eventualmente pueden presentarse aun en temporadas lluviosas, siempre y cuando se cumplan las condiciones favorables descritas en el parágrafo anterior.

De acuerdo con las estadísticas, los meses con mayor frecuencia de heladas son diciembre, enero, febrero, junio, julio y agosto. Generalmente, en el centro del país predominan hacia el principio de año y en el sur del país ocurren con mayor frecuencia hacia la mitad de año. La frecuencia de presentación de heladas es relativamente alta en ciertas zonas del altiplano cundiboyacense, pero muestra una altísima estacionalidad. En los núcleos de mayor incidencia como las áreas de Duitama, Nemocón y Mosquera, en promedio pueden ocurrir 2 a 3 eventos por año en los meses de mayor incidencia (Ver Tabla).

Tabla 32. Promedio del número de heladas por año – Altiplano Cundiboyacense

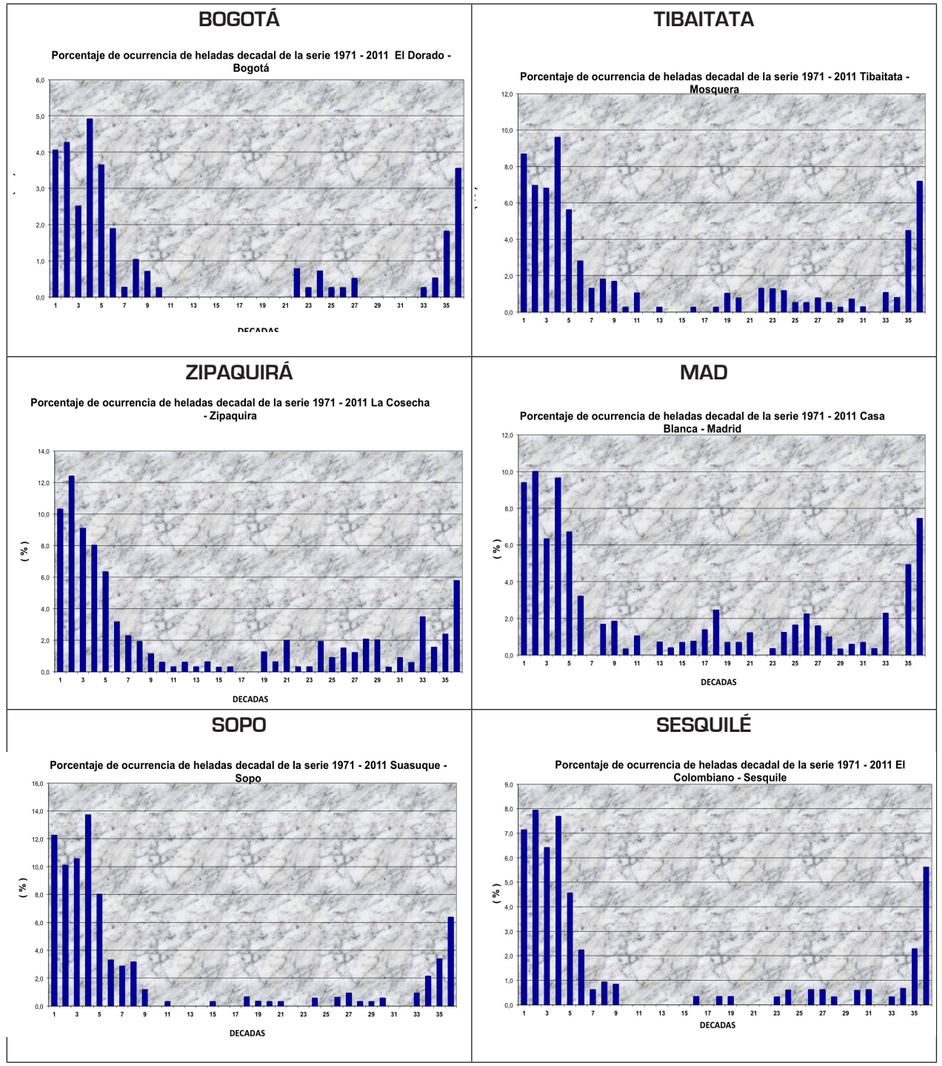
Código	Estación	Municipio	Departamento	Elev	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Suma Anual
21205420	Tibaitata	Mosquera	Cundinamarca	2543	2,37	1,79	0,50	0,13	0,03	0,05	0,18	0,39	0,18	0,16	0,13	1,32	7,24
21206020	Santillana	Tabio	Cundinamarca	2575	0,91	0,59	0,22	0,13	0,00	0,09	0,00	0,06	0,06	0,03	0,06	0,88	3,03
21205910	Cosecha La	Zipaquirá	Cundinamarca	2600	3,21	1,64	0,52	0,15	0,12	0,03	0,39	0,27	0,36	0,45	0,52	1,03	8,70
21205960	Tachi	Subachoque	Cundinamarca	2650	1,56	1,19	0,34	0,03	0,00	0,03	0,06	0,03	0,03	0,00	0,03	0,56	3,88
21205850	Colombiano El	Sesquilé	Cundinamarca	2567	2,25	1,44	0,25	0,00	0,00	0,06	0,03	0,09	0,13	0,09	0,09	0,88	5,31
21205940	Villa Inés	Facatativá	Cundinamarca	2590	1,31	1,44	0,59	0,00	0,06	0,03	0,38	0,50	0,50	0,19	0,09	0,94	6,03
21206060	Casablanca	Madrid	Cundinamarca	2575	2,52	1,84	0,35	0,13	0,16	0,42	0,26	0,16	0,55	0,19	0,32	1,23	8,13
21205920	Suasuque	Sopo	Cundinamarca	2650	3,42	2,48	0,70	0,03	0,03	0,06	0,09	0,06	0,15	0,12	0,09	1,21	8,45
21205970	Sta Ana Hda	Nemocón	Cundinamarca	2572	3,66	2,59	0,94	0,06	0,00	0,06	0,09	0,28	0,56	0,19	0,19	2,34	10,97
21205870	Salitre El	Bojacá	Cundinamarca	2570	1,30	1,03	0,27	0,00	0,00	0,03	0,15	0,27	0,09	0,09	0,03	0,91	4,18
21205990	Llano El	Sopo	Cundinamarca	2560	1,85	1,58	0,61	0,03	0,03	0,12	0,09	0,09	0,06	0,03	0,09	0,48	5,06
21205980	Providencia Gja	Tenjo	Cundinamarca	2560	4,06	2,47	0,82	0,06	0,15	0,03	0,32	0,41	0,53	0,47	0,38	1,53	11,24
21205880	Flores Chibcha	Madrid	Cundinamarca	2550	4,96	2,78	1,26	0,11	0,00	0,15	0,22	0,81	1,11	0,44	0,26	1,67	13,78
21205790	Apto El Dorado	Bogotá	Bogotá D.C.	2547	1,13	1,00	0,21	0,03	0,00	0,00	0,00	0,18	0,10	0,00	0,03	0,62	3,28
24035130	U P T C	Tunja	Boyacá	2690	0,10	0,14	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28
24035340	Apto A Lleras C	Sogamoso	Boyacá	2500	7,15	4,67	2,07	0,48	0,11	0,26	0,78	0,26	0,63	0,93	0,22	3,48	21,04

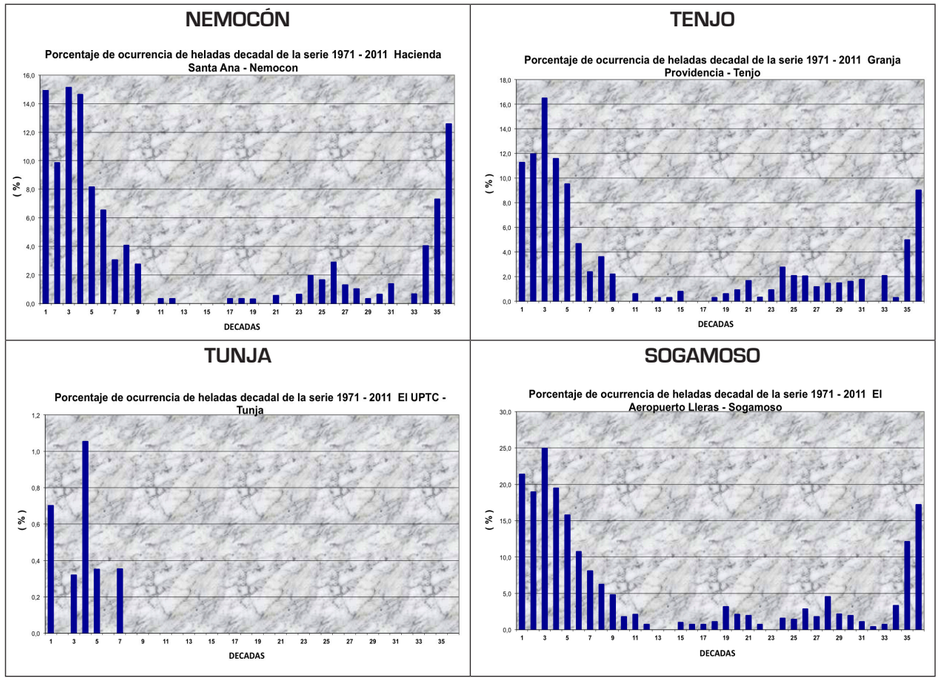
Sin embargo, en los meses de menor incidencia como abril, mayo, octubre o noviembre, el periodo de retorno de un evento de helada, puede ser superior a los 30 años (Ver mapas).

En la escala decadal (diez días), en la mayor parte de las estaciones del altiplano cundiboyacense (Duitama, Nemocón y Mosquera) y otros sectores del norte de la cordillera Oriental en Santander, las mayores probabilidades de ocurrencia de heladas se presentan hacia la última década de diciembre y la segunda década de enero.

Gráfica 59. Porcentaje de ocurrencia de heladas durante el periodo 1971-2011 para estaciones seleccionadas del altiplano cundiboyacense

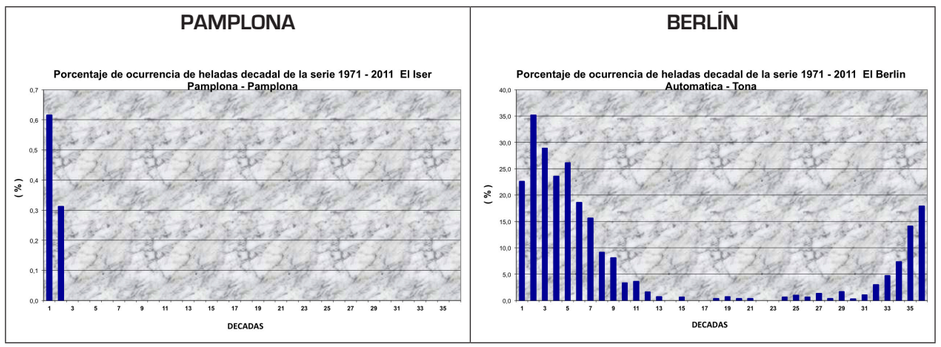
Porcentaje de ocurrencia de heladas decadal de la serie 1971 - 2011

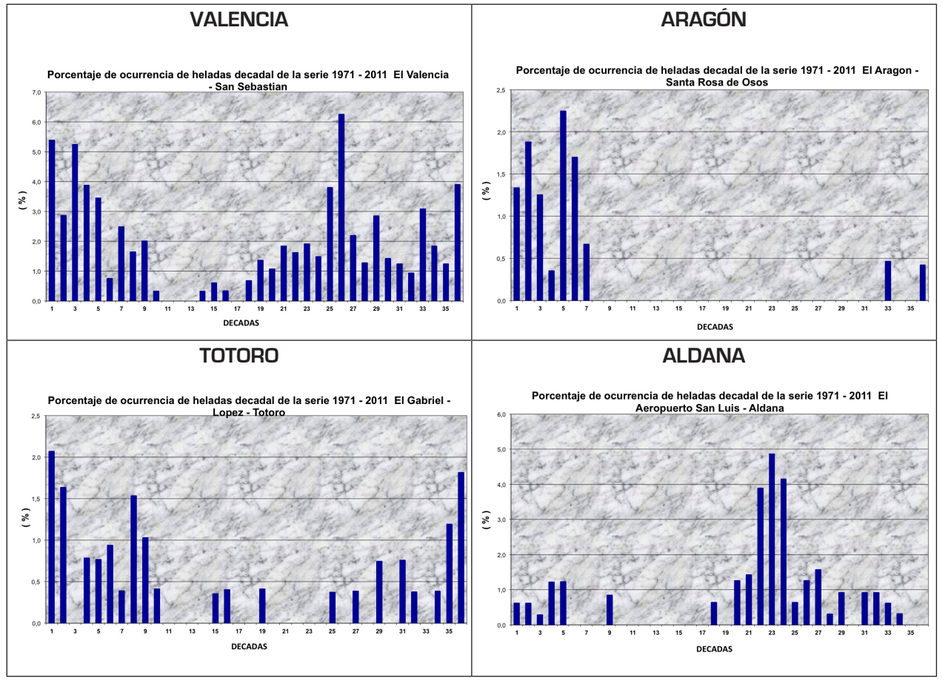




Gráfica 60. Porcentaje de ocurrencia de heladas durante el periodo 1971-2011, para estaciones seleccionadas de los Santanderes, Cauca, Antioquia y Nariño.

Porcentaje de ocurrencia de heladas decadal de la serie 1971 - 2011





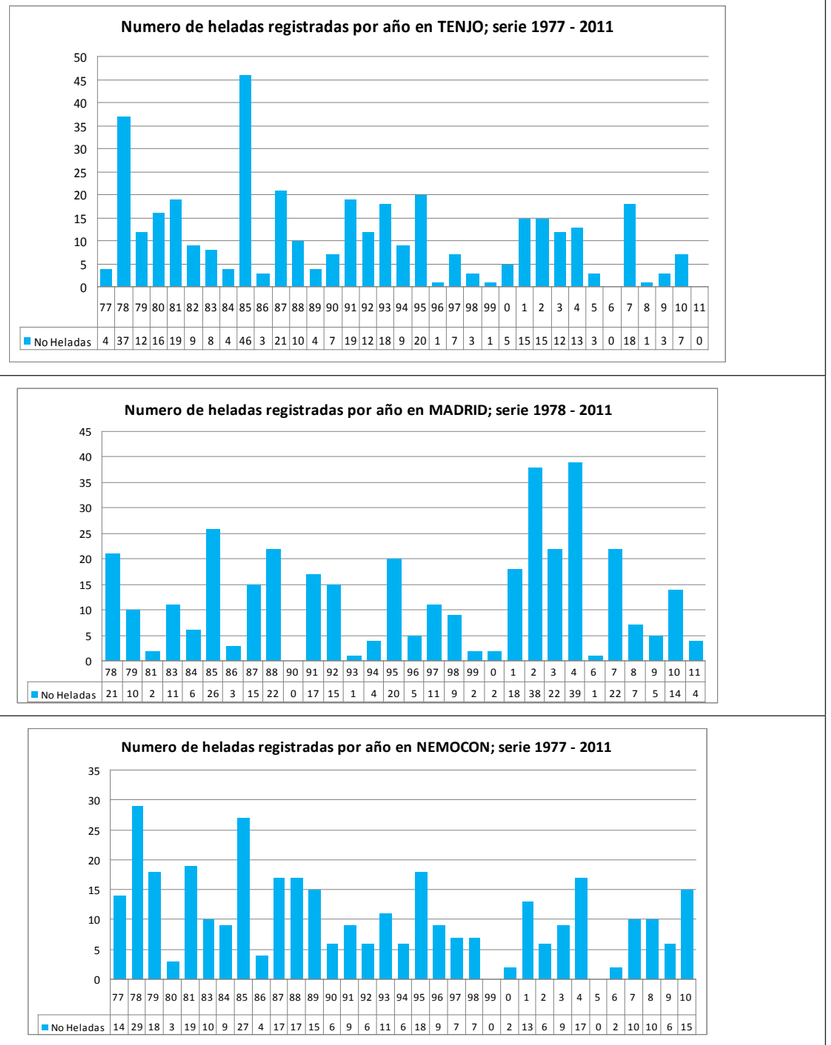
Otras zonas del país susceptibles a heladas se encuentran localizadas sobre la cordillera Occidental y se caracterizan por un comportamiento atípico. Por ejemplo, en el departamento de Antioquia, municipio de Santa Rosa, la incidencia a las heladas es baja y estas ocurren solamente a principios del año, especialmente, en el mes de enero. Hacia el sur de la cordillera, en el altiplano de Ipiales, en Nariño, zona de actividad agrícola, la probabilidad de presentación de heladas es moderada y la mayor concentración tiene lugar es en el periodo de mitad de año, particularmente, en el inicio del segundo semestre.

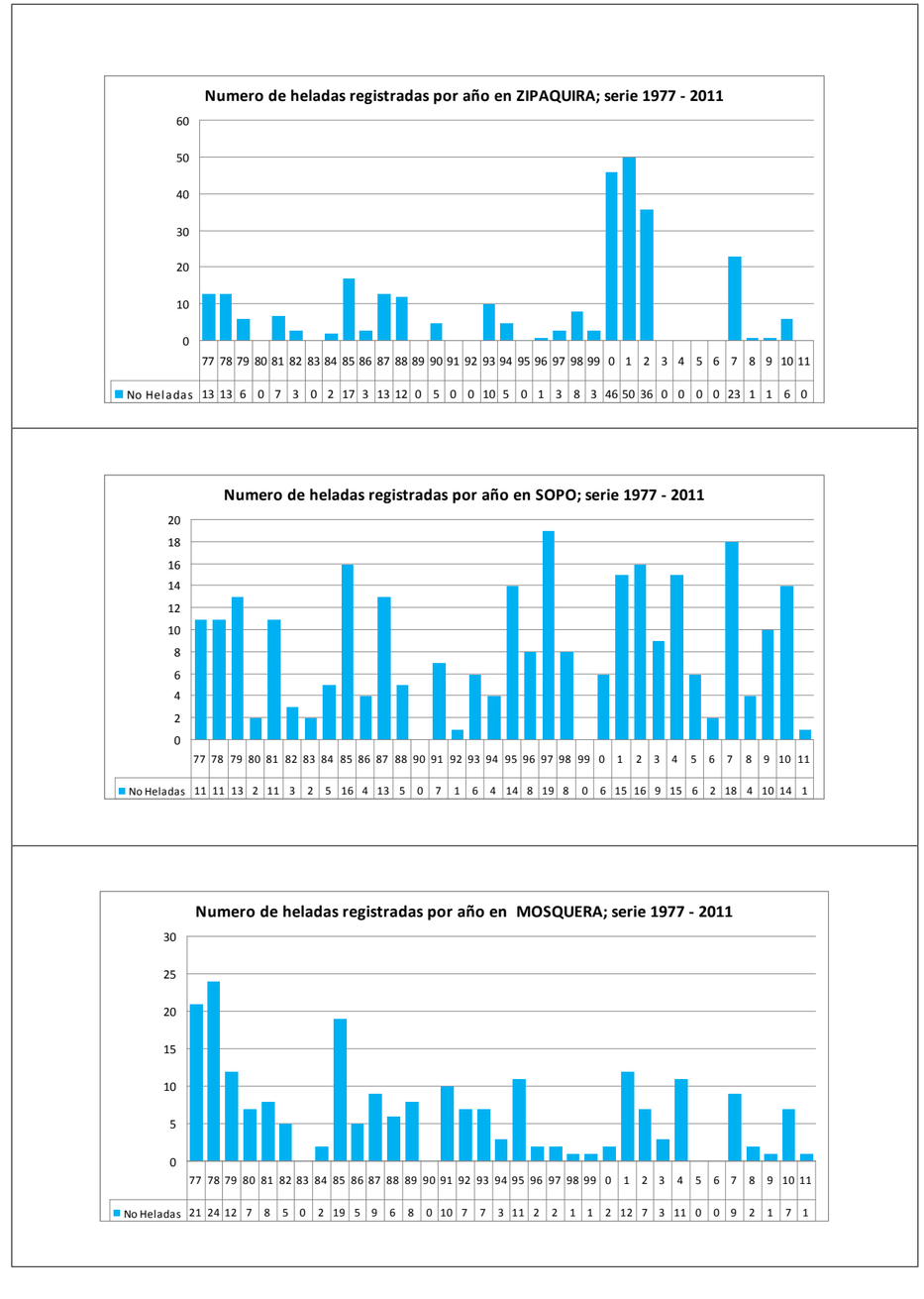
7.6.4 Distribución cronológica

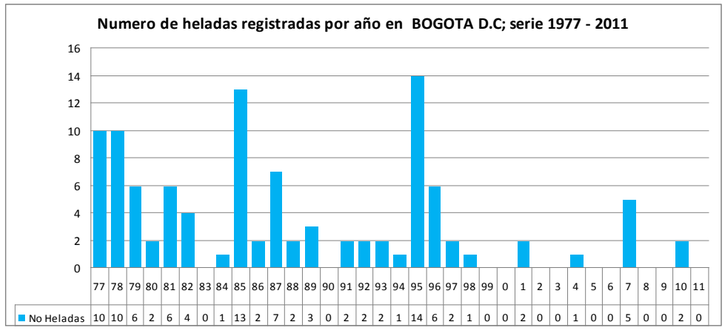
A nivel cronológico puede afirmarse que durante el periodo 1977-2011, tan solo en 2 o 3 años el fenómeno no se ha presentado, demostrando que la presentación del fenómeno es la regla y no la excepción. Como ilustración, en los gráficos siguientes se aprecia el número de heladas registradas, año a año, en las estaciones más

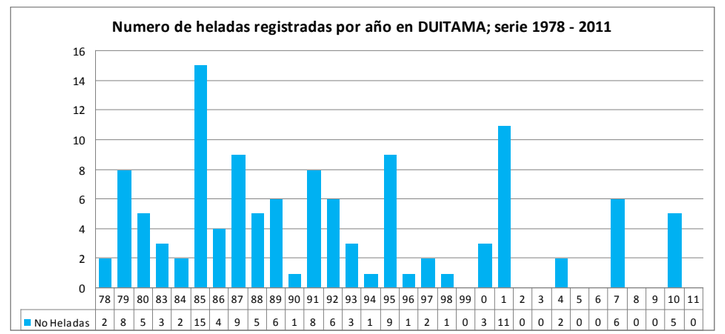
representativas del altiplano cundiboyacense. Se destacan los años 1978, 1985, 1995, 2001, 2002 y 2007. Entre los años con baja incidencia de la helada, pueden citarse 1983, 2005 y 2006.

Gráfica 61. Número de heladas registradas por año en el altiplano cundiboyacense entre 1977 y 2011









De acuerdo con la información estadística, algunos de los eventos más destacados han sido los siguientes: Toná – Santander (**-9.8** °C, año 2000), Tenjo – Cundinamarca (**-8.8** °C, año 2007), Sogamoso – Boyacá (**-8.8** °C, año 1995), Nemocón – Cundinamarca (**-8.2** °C, año 2010), Madrid – Cundinamarca (**-8** °C, año 1996), Sopo – Cundinamarca (**-8** °C, año 1995), Salamina – Caldas (**-7.8** °C, año 1985), Tabio – Cundinamarca (**-7** °C, año 1993), Bogotá D.C. – Bogotá D.C. (**-6.4** °C, año 1995), Facatativá – Cundinamarca (**-6** °C, año 1985), Zipaquirá – Cundinamarca (**-6** °C, año 1994), Totoro – Cauca (**-5.8** °C, año 1986), Subachoque – Cundinamarca (**-5.6** °C, año 2007), Mosquera – Cundinamarca (**-5.4** °C, año 1977), Bojacá – Cundinamarca (**-5.4** °C, año 2010), Sesquilé – Cundinamarca (**-5** °C, año 2007), San Sebastián – Cauca (**-5** °C, año 1980).

Tabla 33. Estadísticas de las temperaturas mínimas medias y mínimas absolutas

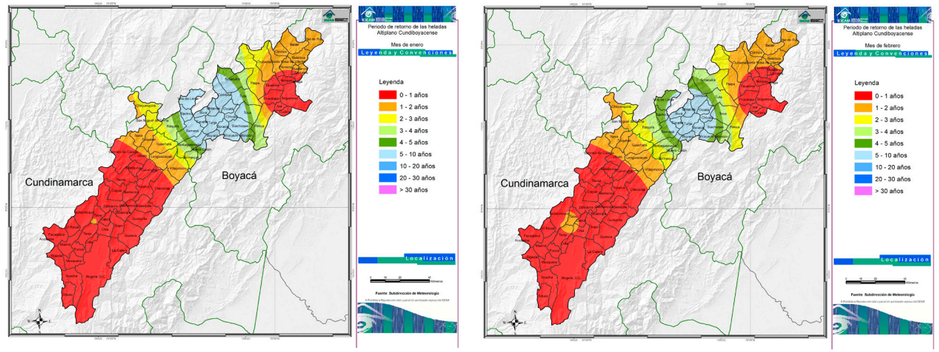
Estacion	Municipio	Departamento		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Tibaitata	Mosquera	Cundinamarca	Temperatura mínima promedio	4,7	5,6	6,9	8,0	8,1	7,4	6,7	6,4	6,1	7,0	7,1	5,7
			Temperatura mínima absoluta	-4,2	-5,4	-3,8	-0,2	0,0	-0,8	-1,8	-2,6	-1,4	-1,0	-3,2	-4,6
			dia-año	20-1981	04-1977	14-1978	13-1985	10-1979	05-1974	19-1986	23-1977	22-2002	16-1972	30-1977	31-1993
Santillana	Tabio	Cundinamarca	Temperatura mínima promedio	5,3	6,1	7,1	8,1	8,3	7,8	7,2	6,9	6,6	7,1	7,1	6,0
			Temperatura mínima absoluta	-4,2	-1,8	-1,8	0,0	1,0	-3,0	0,5	-2,4	-3,4	-0,8	-1,0	-7,0
			dia-año	03-1995	22-1985	21-1985	13-1985	21-1985	30-1985	17-2000	30-1997	17-1997	13-1985	08-1987	31-1993
La Cosecha	Zipaquira	Cundinamarca	Temperatura mínima promedio	4,7	5,7	6,7	7,8	8,0	7,7	7,0	6,9	6,6	7,0	7,1	6,0
			Temperatura mínima absoluta	-6,0	-6,0	-5,0	-2,0	-0,6	-0,4	-2,0	-0,4	-3,0	-4,0	-5,0	-4,8
			dia-año	22-1994	07-1994	10-2002	15-1987	17-1988	07-1988	17-2001	19-2000	05-1997	01-2001	24-2001	31-1993
Tachi	Subachoque	Cundinamarca	Temperatura mínima promedio	4,5	5,7	6,7	8,1	8,3	8,1	7,6	7,3	6,7	7,2	7,0	5,8
			Temperatura mínima absoluta	-3,6	-5,6	-4,2	-0,4	0,4	0,0	-1,4	-0,4	-1,6	0,6	-2,4	-2,6
			dia-año	26-2004	05-2007	24-1992	12-1980	06-1984	01-1994	01-1985	30-1997	17-1992	31-1992	30-1977	31-1993
El Colombiano	Sesquile	Cundinamarca	Temperatura mínima promedio	4,9	5,9	7,2	8,5	8,7	8,4	8,0	7,6	7,0	7,6	7,7	6,1
			Temperatura mínima absoluta	-4,8	-5,0	-3,8	0,4	1,4	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4	0,0	-1,0	-4,2
			dia-año	03-2010	04-2007	24-1992	15-1987	05-1984	07-1990	01-1985	17-1978	23-1996	05-1991	02-1992	31-1993
Villa Ines	Facatativa	Cundinamarca	Temperatura mínima promedio	4,9	5,3	6,5	7,5	7,5	6,9	6,0	5,9	5,8	6,8	7,0	5,7
			Temperatura mínima absoluta	-4,2	-6,0	-4,0	0,2	-0,4	0,0	-2,0	-2,2	-3,0	-1,3	-4,0	-5,0
			dia-año	26-1991	05-1985	24-1988	01-1980	06-1984	28-1980	01-1985	03-1989	17-1992	04-1978	30-1977	18-1985
Casa Blanca	Madrid	Cundinamarca	Temperatura mínima promedio	4,5	5,4	6,8	8,0	7,8	7,0	6,3	6,4	6,2	6,9	7,3	5,8
			Temperatura mínima absoluta	-8,0	-6,0	-3,0	-3,0	-4,0	-4,8	-4,6	-1,2	-3,3	-3,4	-5,0	-6,2
			dia-año	08-1996	11-1995	12-1978	16-1996	02-1996	30-1994	25-1994	23-1977	08-1993	12-1993	30-1977	31-1993
Suasuque	Sopo	Cundinamarca	Temperatura mínima promedio	4,5	5,4	6,7	8,0	8,3	8,0	7,5	7,2	6,6	7,2	7,1	5,6
			Temperatura mínima absoluta	-5,0	-7,4	-2,4	0,0	0,0	0,0	-0,2	-0,8	-1,6	-0,6	-2,6	-4,2
			dia-año	30-2001	04-2007	14-1978	15-1987	23-2006	21-1997	01-1985	29-1997	17-1997	14-2002	30-1977	31-1993
San Cayetano	Subachoque	Cundinamarca	Temperatura mínima promedio	4,7	5,8	6,8	7,9	8,2	7,9	7,5	7,1	6,7	7,0	6,9	5,5
			Temperatura mínima absoluta	-4,1	-3,6	-3,0	1,8	0,8	1,4	0,4	-8,6	-1,4	0,0	1,0	-4,6
			dia-año	01-2010	04-1985	24-1992	12-2008	24-2005	21-1997	25-1978	23-2000	17-1992	29-1984	04-1996	19-1985
Sta Ana Hda	Nemocon	Cundinamarca	Temperatura mínima promedio	4,2	4,9	6,2	7,9	8,2	8,0	7,5	7,1	6,1	6,9	7,0	5,1
			Temperatura mínima absoluta	-8,2	-5,7	-4,4	-1,6	0,6	-1,0	-2,0	-3,0	-2,9	-1,2	-2,2	-5,7
			dia-año	12-2010	16-1995	14-1978	15-1987	02-1986	24-1994	25-1978	17-1978	16-1990	21-1991	02-1992	31-1993
El Salitre	Bojaca	Cundinamarca	Temperatura mínima promedio	4,9	5,6	6,6	8,0	8,0	7,0	6,2	6,2	6,1	7,2	7,2	5,7
			Temperatura mínima absoluta	-5,4	-4,0	-4,0	0,1	0,2	0,0	-2,4	-1,5	-0,4	-0,1	-1,0	-3,4
			dia-año	05-2010	03-1977	13-1978	09-2000	16-1999	28-1995	05-1999	23-1977	12-1992	02-2002	30-1977	18-1985
El Llano	Sopo	Cundinamarca	Temperatura mínima promedio	5,1	5,9	7,1	8,6	8,7	8,2	7,8	7,5	6,9	7,4	7,5	6,2
			Temperatura mínima absoluta	-4,3	-8,0	-3,0	-1,0	0,0	-0,2	-2,0	-1,4	-0,8	-0,2	-0,4	-4,1
			dia-año	04-2010	18-1995	24-1992	15-1987	19-1987	30-1985	19-1986	17-1978	12-1983	02-2002	30-1977	31-1993
Guanata	Chia	Cundinamarca	Temperatura mínima promedio	5,8	6,7	7,7	8,7	8,8	8,3	7,8	7,5	7,1	7,9	8,0	6,8
			Temperatura mínima absoluta	-2,6	-3,0	-2,2	0,0	3,0	-0,4	0,4	-1,2	0,8	0,4	-0,4	-2,2
			dia-año	20-1981	05-1985	24-1992	10-1987	06-1984	11-2004	01-1985	17-1978	01-2003	21-1991	30-1977	18-1985
Loretoki Hda	Suesca	Cundinamarca	Temperatura mínima promedio	6,0	6,9	8,1	9,2	9,3	9,1	8,6	8,2	7,6	8,1	8,3	6,6
			Temperatura mínima absoluta	-1,6	-4,8	-2,0	1,0	1,2	-0,6	0,2	0,0	0,6	0,0	0,6	-2,0
			dia-año	18-1979	04-2007	14-1978	22-2001	06-1984	30-1978	01-1985	17-1978	19-1978	14-2002	28-1978	16-1989
Checua-Nemocon	Nemocon	Cundinamarca	Temperatura mínima promedio	7,5	8,1	8,7	9,9	10,5	9,9	10,2	9,8	9,4	10,0	10,2	8,5
			Temperatura mínima absoluta	-3,0	-1,9	-1,9	0,5	3,0	2,0	4,0	1,9	1,0	3,0	4,0	0,5
			dia-año	13-1988	20-1988	05-1988	15-1987	19-1987	19-1987	28-1987	02-1988	11-1987	10-1988	08-1987	17-1987
Represa Del Neusa	Cogua	Cundinamarca	Temperatura mínima promedio	5,9	5,8	5,8	7,3	8,1	7,1	7,4	7,6	7,2	6,8	6,9	5,5
			Temperatura mínima absoluta	1,0	0,1	-1,0	2,1	1,0	0,9	3,0	3,0	5,0	3,0	1,9	-0,1
			dia-año	13-1988	01-1989	29-1990	02-1990	08-1990	28-1989	04-1989	04-1989	15-1988	16-1990	12-1989	21-1988

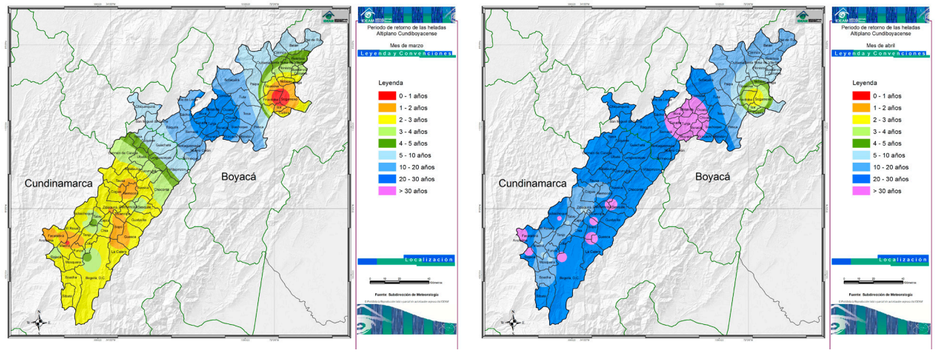
Estacion	Municipio	Departamento		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Gja Providencia	Tenjo	Cundinamarca	Temperatura mínima promedio	4,4	5,5	6,7	8,0	8,1	7,5	6,8	6,6	6,2	7,0	7,1	5,7
			Temperatura mínima absoluta	-5,5	-8,8	-5,0	-0,4	-1,6	-0,4	-1,0	-3,0	-1,8	-3,0	-4,6	-5,0
			dia-año	26-1991	04-2007	14-1978	15-1987	25-1985	28-1980	25-1978	30-1997	20-1992	06-1978	30-1977	19-1985
Silos	Choconta	Cundinamarca	Temperatura mínima promedio	6,5	7,4	8,2	8,9	9,0	8,8	8,4	8,3	7,9	8,1	8,3	7,3
			Temperatura mínima absoluta	-2,6	-3,8	-2,4	1,0	0,2	-3,8	0,1	1,0	0,4	0,4	0,2	-2,0
			dia-año	18-1979	14-1980	10-2002	14-2002	14-2002	24-2001	19-1986	25-1999	22-2002	14-2002	30-1995	12-2002
La Ramada	Tunja	Cundinamarca	Temperatura mínima promedio	7,0	7,0	7,8	8,8	9,2	8,5	8,3	8,0	7,7	8,4	8,3	7,1
			Temperatura mínima absoluta	-4,0	-3,2	-1,0	-2,0	1,2	1,8	-1,0	0,0	-0,9	2,1	-0,5	-4,1
			dia-año	03-2001	04-1985	09-1987	15-1987	29-1987	30-1985	01-1985	09-2001	11-1987	10-1988	08-1987	18-1985
Base Aerea Madrid	Madrid	Cundinamarca	Temperatura mínima promedio	5,1	5,3	6,6	7,8	7,8	7,1	6,4	6,4	6,1	6,9	7,0	5,7
			Temperatura mínima absoluta	-3,0	-4,8	-3,4	-3,0	-2,2	-2,3	-1,3	-2,0	-0,8	0,0	0,6	-4,2
			dia-año	26-1991	05-1985	21-1985	13-1990	03-1986	09-1983	01-1985	04-1983	17-1985	08-1984	09-1990	15-1985
Flores Chibcha	Madrid	Cundinamarca	Temperatura mínima promedio	3,7	4,3	5,9	7,2	6,9	6,3	5,9	5,5	5,0	6,1	6,3	5,0
			Temperatura mínima absoluta	-5,6	-7,2	-3,8	-0,8	0,2	-1,0	-1,8	-5,6	-4,4	-2,2	-2,2	-5,0
			dia-año	29-2001	17-1995	14-1978	07-1988	23-1978	30-1985	01-1985	12-1978	02-2004	14-2002	04-1992	26-1986
Flores Colombianas	Funza	Cundinamarca	Temperatura mínima promedio	5,5	6,6	7,6	8,9	8,9	8,6	8,0	7,8	7,3	7,7	8,1	6,9
			Temperatura mínima absoluta	-3,0	-4,4	-2,2	1,8	0,5	2,0	1,2	1,0	-0,5	0,5	0,5	-3,0
			dia-año	04-2010	15-1995	24-1992	02-2003	17-1999	25-1994	26-1999	31-2001	17-1992	14-2002	20-2007	31-1993
Jardin Botanico	Bogota DC	Bogotá D.C.	Temperatura mínima promedio	7,4	7,9	8,7	9,4	9,5	9,2	8,5	8,6	8,2	8,6	8,8	8,0
			Temperatura mínima absoluta	0,6	-0,4	2,0	0,4	0,4	2,6	1,4	1,6	-1,0	1,1	0,1	-2,6
			dia-año	17-1979	06-2007	03-1982	18-1982	02-1997	23-1997	10-1998	25-1998	26-1997	17-2005	23-1982	17-1987
Apto El Dorado	Bogota DC	Bogotá D.C.	Temperatura mínima promedio	5,8	6,7	7,9	8,9	9,0	8,6	8,0	7,7	7,4	7,9	8,1	6,8
			Temperatura mínima absoluta	-3,0	-6,4	-3,2	0,0	0,7	1,0	0,4	-1,5	-0,2	0,5	-3,0	-6,0
			dia-año	06-1977	15-1995	14-1978	03-1972	06-1984	05-1974	19-1986	23-1977	29-1973	25-1991	30-1977	24-1974
Univ Nacional	Bogota DC	Bogotá D.C.	Temperatura mínima promedio	7,8	8,7	9,7	10,3	10,5	10,1	9,4	9,3	8,8	9,0	9,2	8,8
			Temperatura mínima absoluta	-6,4	-4,0	1,6	-1,0	-0,4	0,3	0,0	0,0	1,4	0,8	1,0	1,4
			dia-año	28-2003	12-1995	24-1992	16-1988	09-1988	11-1995	27-1988	03-1988	18-1988	23-1988	18-1994	31-1993
UPTC	Tunja	Boyacá	Temperatura mínima promedio	7,3	8,1	9,0	9,8	9,8	9,2	8,5	8,5	8,2	8,8	9,0	8,1
			Temperatura mínima absoluta	-0,6	-1,1	-0,2	3,8	4,0	2,2	1,8	2,2	3,4	3,2	3,0	0,4
			dia-año	03-2010	05-1985	07-2008	03-2008	23-2006	24-1994	01-1985	29-1997	06-1995	10-1988	26-1985	19-1985
Apto A Lleras C	Sogamoso	Boyacá	Temperatura mínima promedio	3,5	4,2	5,9	7,6	7,7	6,8	5,9	5,9	5,5	6,8	7,3	5,0
			Temperatura mínima absoluta	-6,2	-8,8	-6,8	-4,0	-0,8	-0,9	-4,0	-2,4	-2,4	-2,6	-1,2	-7,0
			dia-año	19-2001	15-1995	24-1992	15-1987	25-1999	04-2008	13-1986	29-1997	30-2009	09-2009	12-1987	19-1985
Villa Carmen	Samaca	Boyacá	Temperatura mínima promedio	7,4	8,1	8,8	9,4	9,5	9,1	8,6	8,4	8,0	8,4	8,8	7,9
			Temperatura mínima absoluta	-2,0	-2,9	1,2	1,0	1,2	1,2	-1,4	0,4	1,0	1,2	1,4	-4,2
			dia-año	03-2010	04-1985	13-2001	30-1984	08-1984	29-1989	01-1985	29-1997	17-1992	24-1988	24-2001	30-1993
Tunguavita	Paipa	Boyacá	Temperatura mínima promedio	5,7	6,4	7,5	8,7	8,7	7,6	6,7	6,7	6,6	7,8	8,3	6,8
Paipa			Temperatura mínima absoluta	-4,0	-8,0	-1,9	1,4	1,0	-0,2	-1,4	-1,6	-0,4	-1,4	1,2	-3,8
			dia-año	27-2002	05-1985	24-1992	03-2008	25-1999	16-1989	13-1986	29-1997	15-1986	09-2009	22-2002	17-1987
Surbata Bonza	Duitama	Boyacá	Temperatura mínima promedio	5,0	5,4	6,7	8,2	7,9	6,9	6,1	6,2	5,9	7,1	7,5	6,4
			Temperatura mínima absoluta	-6,6	-8,0	-4,4	1,0	0,0	-2,0	-1,4	-2,0	-0,2	-1,2	-0,3	-4,0
			dia-año	04-2010	04-2007	25-2010	14-1987	06-1984	16-1989	01-1985	29-1997	16-1986	21-1991	12-1987	18-1985
Chita	Chita	Boyacá	Temperatura mínima promedio	5,1	5,7	6,6	7,4	7,8	7,5	7,1	7,0	6,6	6,7	6,7	5,6
			Temperatura mínima absoluta	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	1,4	-1,0	-2,0	1,0	2,0	0,8
			dia-año	18-1980	12-1980	05-1980	02-1980	22-2006	24-1980	15-1995	01-1980	10-1980	21-1980	28-1980	10-1984
Apto San Luis	Aldana	Nariño	Temperatura mínima promedio	5,7	6,0	6,4	6,6	6,6	6,0	5,1	4,6	4,7	5,6	6,2	6,3
			Temperatura mínima absoluta	-1,4	-0,8	-0,5	0,8	1,2	-0,8	-2,3	-1,0	-1,4	-1,0	-2,4	-0,4
			dia-año	05-1981	05-2007	26-1989	12-2002	18-2006	22-1997	26-1990	30-1997	24-1995	20-1981	03-1985	05-2007
El Encano	Pasto	Nariño	Temperatura mínima promedio	8,4	8,5	8,6	8,8	8,9	8,6	7,9	7,6	7,3	8,0	8,5	8,4
			Temperatura mínima absoluta	0,0	1,3	0,3	3,0	1,8	3,0	0,8	1,8	1,2	1,9	1,5	-2,5

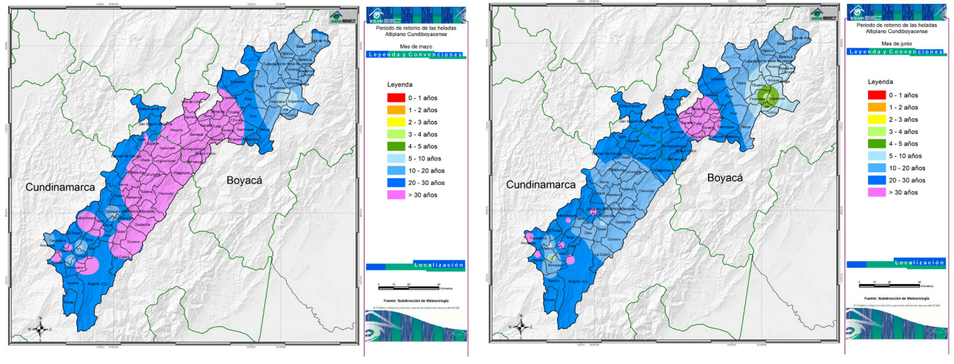
Estacion	Municipio	Departamento		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
			dia-año	30-1987	05-2007	23-1985	04-2001	31-1986	24-1985	14-2003	07-1989	03-1991	15-1991	22-1992	27-1999
Gabriel Lopez	Totoro	Cauca	Temperatura mínima promedio	5,3	5,7	6,0	6,6	6,8	6,9	6,5	6,4	6,1	6,2	6,2	5,9
			Temperatura mínima absoluta	-3,4	-4,4	-4,8	-1,0	-4,4	-5,8	0,0	0,1	-5,4	-4,4	-5,4	-4,8
			dia-año	12-2088	05-2007	26-1987	04-2008	31-1986	04-1986	06-1984	05-1987	01-1986	19-2011	03-1985	21-1988
Valencia	San Sebastian	Cauca	Temperatura mínima promedio	5,0	5,6	5,8	6,3	6,6	6,3	6,2	5,8	5,1	5,3	5,8	5,5
			Temperatura mínima absoluta	-5,0	-4,4	-4,8	0,0	-1,0	-0,8	-0,6	-3,0	-0,8	-4,8	-1,0	-4,0
			dia-año	09-1980	13-1980	01-1980	04-2008	26-2009	21-1997	19-1987	22-1981	19-1989	23-1979	16-1999	10-1979
Aragon	Sta Rosa de Osos	Antioquia	Temperatura mínima promedio	5,9	6,4	7,2	8,4	9,0	8,4	7,7	7,6	7,8	7,9	7,6	6,8
			Temperatura mínima absoluta	-3,2	-2,2	0,0	0,9	0,8	1,8	0,4	1,2	0,2	2,4	0,0	0,0
			dia-año	17-1979	18-2007	08-1999	23-1992	20-2011	28-2011	09-1978	10-1979	06-2009	21-1991	21-2000	23-1999
San Felix	Salamina	Caldas	Temperatura mínima promedio	5,3	5,8	6,1	6,6	6,7	6,2	5,9	5,9	6,2	6,4	6,2	5,6
			Temperatura mínima absoluta	0,4	-7,8	1,0	1,1	1,0	1,0	-5,8	1,0	1,0	1,0	1,0	-1,4
			dia-año	22-2011	05-1985	21-1983	27-1986	07-2006	21-1997	19-1986	27-1983	02-1984	04-2005	02-1985	19-1985
Silos	Silos	Norte de Santander	Temperatura mínima promedio	5,8	6,3	7,0	7,7	8,1	7,8	7,5	7,5	7,4	7,4	7,1	6,5
			Temperatura mínima absoluta	0,0	0,0	0,0	1,8	4,2	1,8	2,2	2,4	1,6	0,0	-1,0	-2,0
			dia-año	03-1995	15-2000	05-1997	01-2001	06-1991	23-2002	10-2000	12-2000	06-2008	23-2008	10-2008	05-2008
Iser Pamplona	Pamplona	Norte de Santander	Temperatura mínima promedio	7,8	8,6	9,8	11,1	11,5	11,5	11,1	11,0	10,6	10,6	10,1	8,9
			Temperatura mínima absoluta	-1,0	0,6	0,6	5,2	1,6	5,4	2,6	5,0	5,0	5,0	2,8	0,2
			dia-año	01-1978	03-2007	02-1997	06-2002	11-2001	24-1994	29-2004	16-1992	30-1997	13-1992	21-2000	30-1993
Berlin	Tona	Santander	Temperatura mínima promedio	1,6	2,5	3,8	5,4	5,9	5,8	5,4	5,3	5,1	5,2	4,6	3,1
			Temperatura mínima absoluta	-9,8	-9,8	-9,8	-7,2	-3,4	-6,0	-3,0	-2,6	-4,4	-2,0	-9,6	-9,8
			dia-año	04-2000	10-2002	18-2000	22-2001	28-2005	30-1986	12-1986	25-1986	26-1986	18-1983	30-2001	01-2001

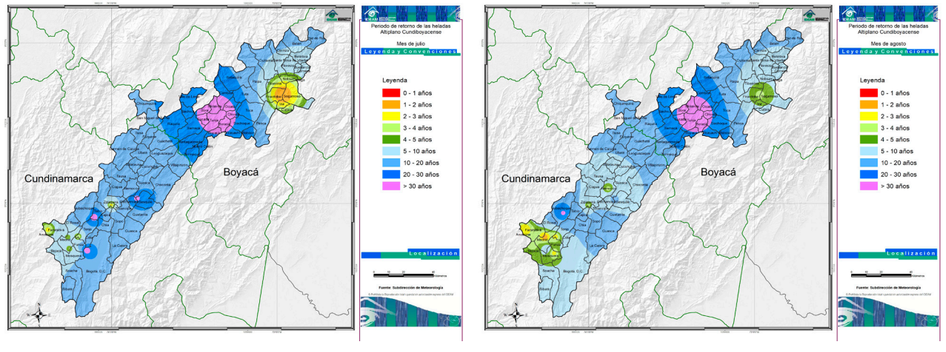
Laguna de Tota, Boyacá

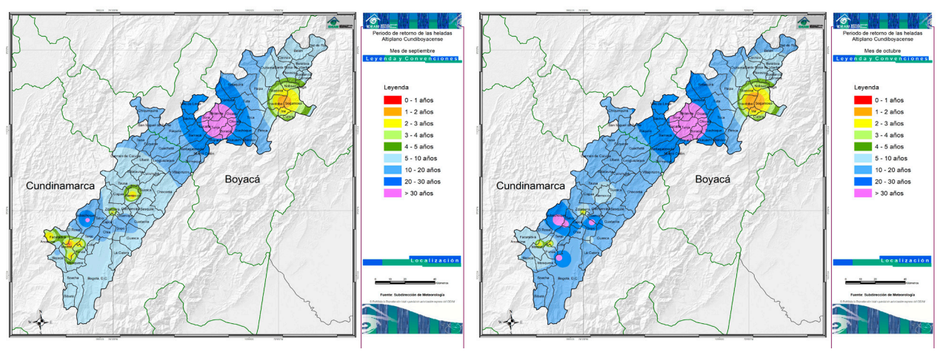
Mosaico de Mapas 19. Periodo de retorno de heladas mensuales en el Altiplano Cundiboyacense

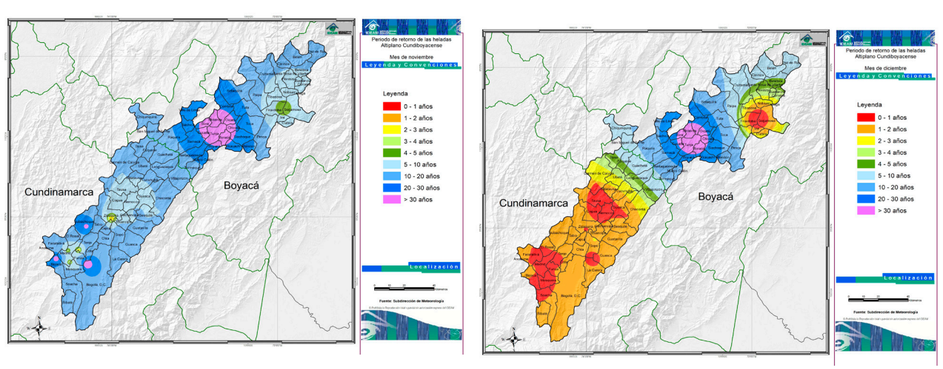




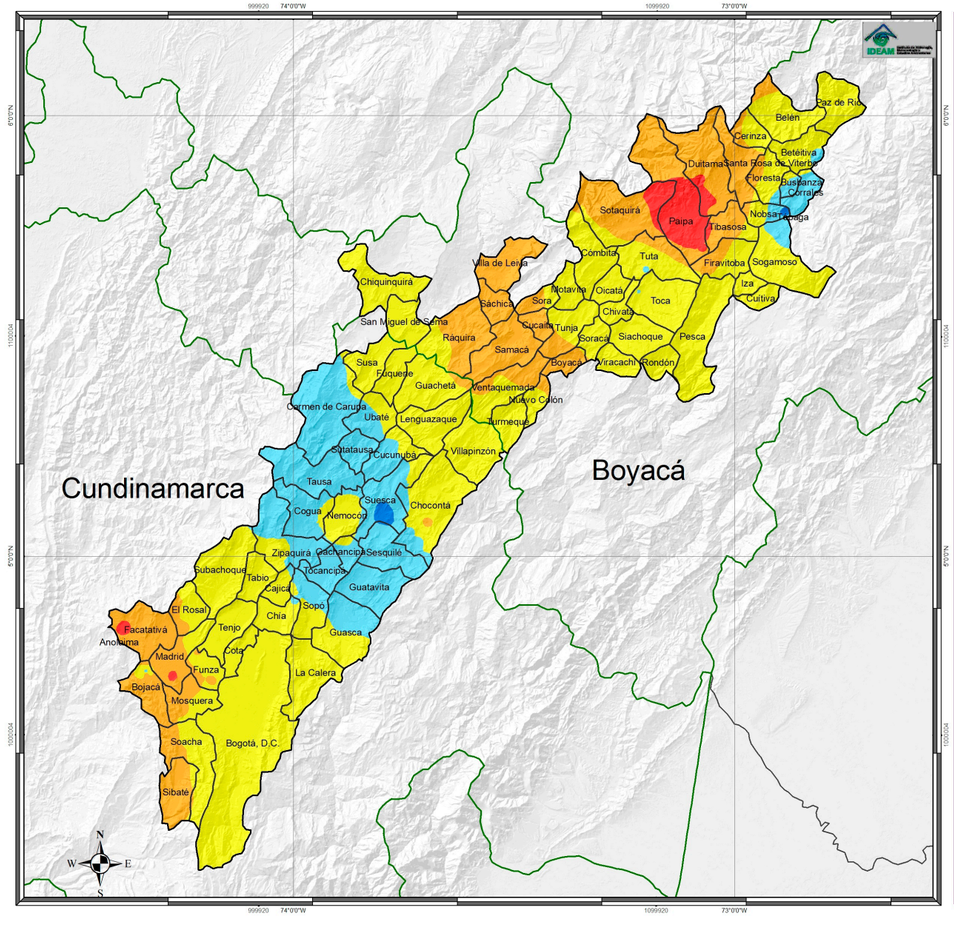


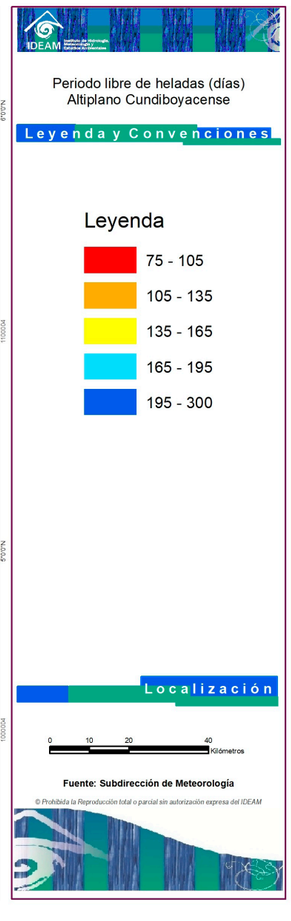




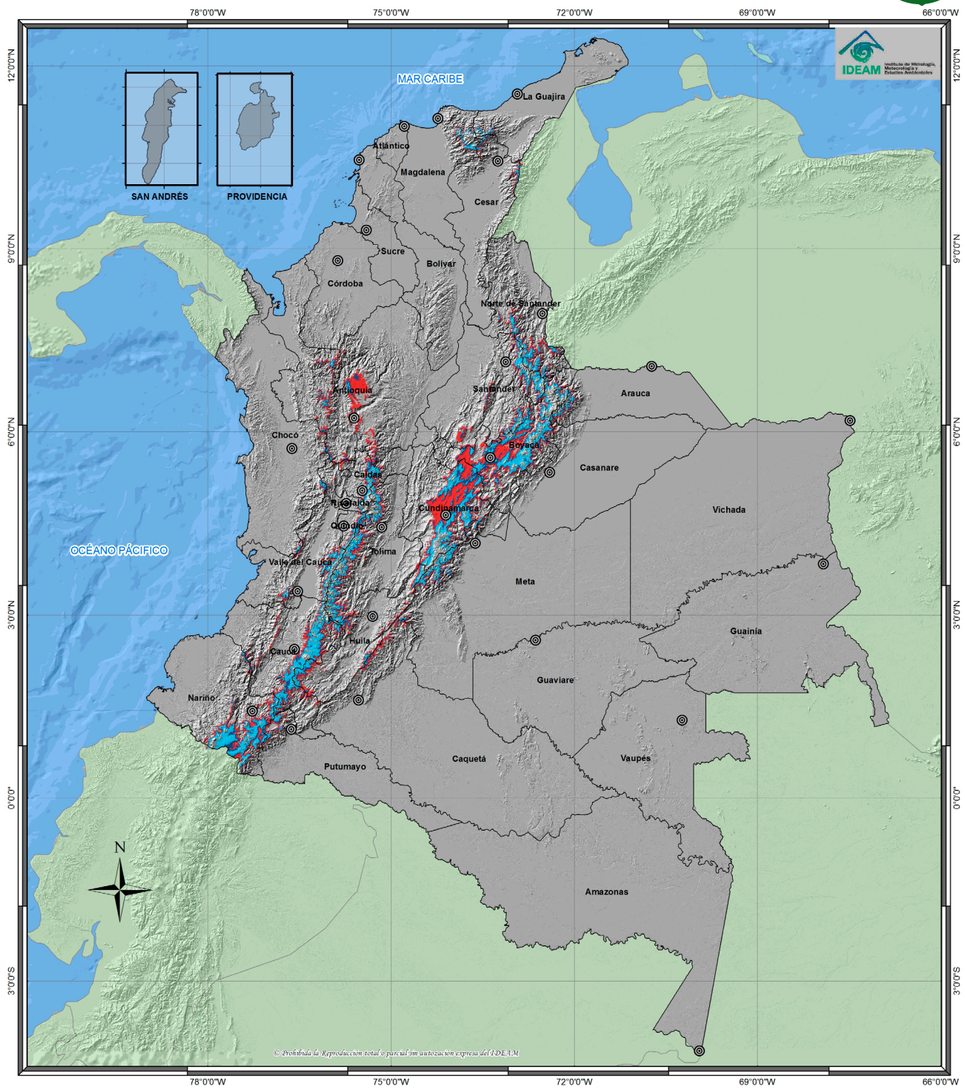


Mapa 27. Periodo libre de Heladas (en días) en el Altiplano Cundiboyacense





Mapa 28. Áreas con riesgo de heladas en Colombia



7.7. Sequías meteorológica y agrícola[2, 3]

7.7.1 Definiciones

La sequía, en su acepción más general, es la ausencia de lluvia durante un periodo prolongado de tiempo. Sin embargo, existen algunas precisiones a este concepto, en dependencia de la aplicación que se quiera analizar. A continuación, algunas definiciones que ilustrarán las diferentes variaciones en el concepto de sequía.

- La sequía meteorológica: Se refiere exclusivamente a la escasez de lluvia durante un periodo determinado.
- La sequía agrícola: Se presenta cuando la oferta hídrica, ya sea por precipitación o por aporte de agua del suelo, no es suficiente para que los cultivos puedan desarrollarse adecuadamente.

Las anteriores definiciones se refieren al impacto específico del fenómeno. Sin embargo, es conveniente tener en cuenta otras precisiones adicionales, al momento de analizar su impacto en el tiempo. Al respecto, es importante analizar las definiciones dadas por Oyade, sobre los tipos de sequía:

- La sequía estacional: Se relaciona con el comportamiento climático en los patrones de circulación. Generalmente se presenta invariablemente cada año, durante los mismos meses.
- La sequía contingente: Es una baja anormal de las lluvias durante el periodo apto de crecimiento, es decir, durante la temporada de lluvias.
- La sequía invisible: Es una temporada de varios meses en los cuales las lluvias permanecen moderadamente por debajo de los promedios, produciendo un efecto acumulativo que en la agricultura puede reducir las producciones, sin que necesariamente los cultivos colapsen.

2 Hurtado, G. & Mayorga, R. (1986). La Sequía en Colombia, IDEAM-METEO/004-2006, Bogotá. Hurtado, G., Sequía Meteorológica y sequía agrícola en Colombia – Incidencia actual y tendencias – Contrato 223/2012 – IDEAM, Bogotá 2012. (Disponible en www.ideam.gov.co).

3 IDEAM (2016). Actualización de las estadísticas de la sequía en Colombia – IDEAM. Bogotá 2017. (Disponible en www.ideam.gov.co).

Se analizarán las sequías meteorológica y agrícola de tipo contingente, es decir, las generadas por ausencia de lluvias y por falta de agua en la capa agrícola, en ambos casos durante el periodo de lluvias. El análisis se realizará independientemente para los dos semestres del año.

7.7.2 Periodos de mayor concentración de lluvias

Consiste en ubicar en cada región, el periodo en el cual es mayor la oferta hídrica, ya que se supone que en este periodo se concentra la mayor actividad agrícola. Posterior a la identificación de estos periodos se procederá al análisis de las tendencias en la sequía, dentro del periodo apto de crecimiento.

El análisis de los diferentes regímenes de lluvias mostró que realmente no existe mucha variación espacial en cuanto a la ocurrencia de los periodos de mayor concentración de la oferta hídrica. Por tanto, es posible agrupar las diferentes regiones en unas pocas posibilidades.

Las regiones ubicadas al norte de la región Caribe, en general, no presentan periodo de crecimiento durante el primer semestre. En el segundo semestre, la época de mayor oferta hídrica tiene lugar en los meses de septiembre-octubre-noviembre. Al centro y sur de esta región es posible analizar dos periodos de oferta: mayo-junio- julio, durante el primer semestre y septiembre-octubre-noviembre, durante el segundo.

En la región Andina norte y central, los periodos a analizar serían marzo-abril-mayo, en el primer semestre y septiembre, octubre y noviembre en el segundo. Este sería el caso de la mayor parte de zonas agrícolas ubicadas en Cundinamarca, Boyacá, Antioquia, Santanderes, Eje Cafetero y parte del Tolima. Al sur de la región Andina, el periodo de mayor oferta hídrica se corre un tanto hacia fin de año, por lo cual el periodo a analizar sería octubre-noviembre-diciembre.

El oriente del país, en la Orinoquia presenta un único periodo de crecimiento durante el año. Sin embargo, las lluvias se concentran en los meses de mitad de año, por lo cual el periodo a analizar serían los meses de mayo-junio-julio. Adicionalmente, se tomarán los meses de septiembre-octubre-noviembre, como representativos del segundo semestre.

La Amazonia no presenta problemas de disponibilidad hídrica en ningún momento del año. Se tomarán para análisis los periodos de mayo-junio-julio y septiembre-

octubre-noviembre. En el sur de la región, los periodos más representativos son marzo-abril-mayo y noviembre-diciembre-enero.

En el siguiente cuadro se resume lo anterior:

Tabla 34. Periodos de mayor concentración de lluvias

Zonas	Primer Semestre	Segundo Semestre
Caribe Norte	No presenta (Abril – Mayo - Junio)	Septiembre – octubre - noviembre
Caribe Centro y Sur	Mayo – Junio - Julio	Septiembre – octubre - noviembre
Andina Norte y Centro	Marzo – Abril - Mayo	Septiembre – octubre - noviembre
Andina Sur	Marzo – Abril - Mayo	Octubre – noviembre - diciembre
Orinoquia	Mayo – Junio - Julio	Septiembre – octubre - noviembre
Piedemonte Amazonas	Mayo – Junio - Julio	Septiembre – octubre - noviembre
Sur Amazonas	Marzo – Abril - Mayo	Noviembre – diciembre - enero
Pacífico	Abril – Mayo - Junio	Septiembre – octubre - noviembre
San Andrés	Mayo – Junio - Julio	Septiembre – octubre - noviembre

7.7.3 Análisis de la incidencia de la sequía meteorológica

7.7.3.1 *Metodología*

Entre los numerosos índices existentes a nivel mundial para estimar la sequía meteorológica, se seleccionó para el presente caso, el Índice Estandarizado de Precipitación (SPI por sus siglas en inglés), adoptado desde hace muchos años por el Centro de Mitigación de la Sequía de Estados Unidos de América (NDMC), como un método sencillo y práctico de identificación y seguimiento del fenómeno.

El fundamento de su cálculo es el ajuste de una serie histórica de lluvia mensual, a la distribución probabilística de tipo Gamma incompleta y en la transformación de los datos resultantes a la función normal. El SPI representa el número de desviaciones estándar que cada registro se aparta de su valor normal para el periodo y de acuerdo con estas desviaciones se clasifica la intensidad de la sequía, según la siguiente tabla:

Tabla 35. Clasificación de la intensidad de la sequía SPI

Valor del SPI	Categoría
2,0 o mayor	Extremadamente húmedo
1,5 a 1,99	Muy húmedo
1,00 a 1,49	Moderadamente húmedo
0 a 0,99	Ligeramente húmedo
0 a -0,99	Ligeramente seco
1,0 a -1,49	Moderadamente seco (Sequía moderada)
-1,5 a -1,99	Muy seco (Sequía severa)
-2,0 o menor	Extremadamente seco (Sequía extrema)

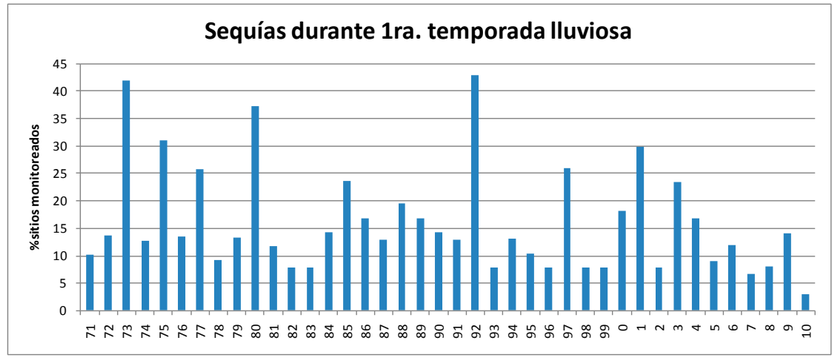
Se puede calcular para periodos de 1, 3, 6, 9, 12, 24 o 48 meses y por tanto es aplicable a diferentes tipos de sequía. En el caso presente, se han tomado periodos de 3 meses, por considerarlos significativos para la mayoría de cultivos anuales. De esta manera, el índice de mayo indicaría la situación que se ha presentado tomando en consideración el acumulado de marzo, abril y mayo. El análisis en el presente estudio se ha realizado por regiones, y para cada región se han seleccionado dos periodos en el año, correspondientes a los de mayor concentración de lluvias. Esta alternativa tiene como objetivo estudiar la sequía contingente, es decir, aquella que se presenta en un periodo en el que normalmente se esperan lluvias abundantes.

7.7.3.2 *Comportamiento histórico de la sequía meteorológica durante las temporadas de lluvias*

Se tomó una muestra de 80 estaciones representativas de las diferentes regiones del país, con el fin de caracterizar el fenómeno durante el periodo 1971 a 2010.

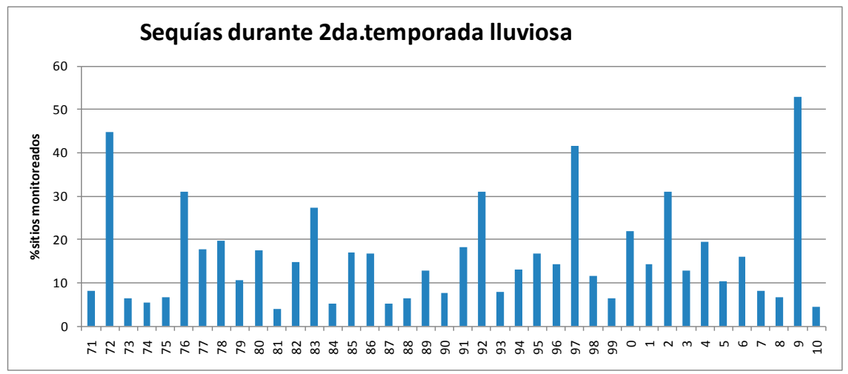
Para cada estación se calcularon los índices de sequía año a año, en cada una de las épocas de mayores lluvias. Se tomó como indicador de la incidencia de sequía, al porcentaje de sitios en los cuales el SPI, había sido menor que -1, el cual corresponde a periodos con deficiencias de lluvia moderadas a altas. Los resultados se aprecian en las figuras.

Gráfica 62. Cobertura de la sequía meteorológica durante la temporada lluviosa del primer semestre (1971-2010)



El máximo de cobertura de sequía meteorológica para la primera temporada lluviosa estuvo entre 30 y 40% de los sitios considerados, y este resultado apareció en seis de los 40 años analizados (1973, 1975, 1980, 1992, 1997 y 2001).

Grafica 63. Cobertura de la sequía meteorológica durante la temporada lluviosa del segundo semestre (1971-2010)



Para la segunda temporada de lluvias, correspondiente mayormente al segundo semestre, en seis años (1972, 1976, 1992, 1997, 2002 y 2009), fue superado el valor del 30 % de cobertura, siendo el máximo el 52% alcanzado en el 2009.

Los resultados son consistentes y coinciden con la presencia de los eventos El Niño 1972-73, 1976-77, 1991-92, 1997-98, 2002-03, y el corto pero intenso evento del segundo semestre de 2009.

7.7.3.3 *Resumen del comportamiento de la sequía en la escala nacional*

De acuerdo con los resultados obtenidos, los eventos de sequía más importantes ocurridos en el periodo entre 1970 y el 2016 que ocupan una buena extensión del territorio nacional, teniendo en cuenta el índice de precipitación estandarizada SPI3 y SPI6 son: 72/73, 76/77, 82/83, 1985, 1988, 91/92, 97/98, 2001, 2009/10 y 2015-2016 (ver mapas).

De los periodos de sequía mencionados, los más significativos tanto en intensidad como en extensión territorial fueron los ocurridos durante los periodos 1985, 1988, 91/92, 97/98, 2001, 2009 y 2015/2016.

Los eventos más severos en cuanto a la duración, se presentaron durante las sequías de los años 91/92, cuando a partir del primer semestre de 1991, comenzó a incidir en las regiones Caribe y centro y norte de la Andina. El periodo más intenso sobre el centro y sur del país se presentó en el primer semestre de 1992, en la mayor parte de los departamentos de la Región Andina, alcanzando valores extremos en Huila, Cundinamarca, Nariño, Santander y Antioquia, así como en la zona insular de San Andrés y Providencia.

Periodo 97/98. Aunque fue un poco más corta en su duración que la anterior, se extendió prácticamente a todo el país, con una intensidad extrema durante el segundo semestre de 1997. Al oriente del país su efecto fue muy local durante el segundo semestre de 1998.

Periodo 2015/16. Junto con la del 92, ha sido una de las sequías más prolongadas y de mayor incidencia territorial de la historia, dominando la mayor parte de los territorios de las regiones Caribe y Andina, con intensidad severa. Comenzó en el primer semestre de 2015 en áreas de la Región Caribe, extendiéndose a la Región Andina, alcanzando su mayor intensidad durante el segundo semestre, en importantes regiones agrícolas de los altiplanos cundiboyacenses y nariñense, y sobre el alto y medio Magdalena y Cauca.

Los demás periodos de sequía analizados se caracterizan por ser eventos frecuentes en una amplia extensión de las regiones Caribe, Andina, Orinoquia y Pacífica, aunque con la diferencia de que la sequía extrema se presentó en áreas específicas de menor extensión, no se prolongaron más allá de un año y presentaron intensidad variable.

7.7.3.4 *Periodo de retorno de los eventos de sequía meteorológica*

Una segunda aproximación al estudio del fenómeno se realizó mediante un análisis probabilístico. El proceso realizado fue el siguiente:

- Para cada estación se calcularon los índices SPI-3 y SPI-6, en ambos periodos de lluvia, para el primer y segundo semestre.
- Se calcularon las probabilidades empíricas de que el índice fuese menor que -1.
- Se calculó el periodo de retorno, como el inverso de la probabilidad.

En los mapas de periodo de retorno de la sequía meteorológica en la escala nacional aparece la recurrencia del evento, en cada uno de los semestres, respectivamente. Se aprecia la alta variabilidad de este indicador en la escala temporal de 3 meses, aun cuando, en términos generales, el patrón de distribución puede describirse así:

- La recurrencia de los eventos de sequía ocasionada exclusivamente por deficiencias de lluvia, durante las temporadas lluviosas del primero y segundo semestre, oscilan entre los 4 y los 8 años en la mayor parte de las regiones Caribe, Andina y Pacífica, siendo algo más frecuente durante el primer semestre.
- En amplios sectores de la Orinoquia, la Amazonia y el sur de la región Pacífica, la recurrencia es menor, registrándose la incidencia del fenómeno cada 7 a 9 años.

En cuanto a la escala temporal de seis meses, la variabilidad disminuye y en general se presenta una sequía severa en gran parte del país en un periodo entre 7 y 9 años; coincidiendo la mayor recurrencia dentro del primer semestre al norte de la Región Caribe, en La Guajira y Cesar y sectores del litoral, hacia el norte del Magdalena medio y sectores del centro y sur de la región Andina y norte de la Orinoquia.

Finalmente, se elaboró un mapa consolidado por regiones, obteniéndose que la mayor recurrencia de eventos de sequía para la escala de seis meses, se concentra sobre las zonas de Norte de Santander, Valle del Patía, sur del altiplano cundiboyacense, costado oriental del Eje Cafetero y Tolima (Ver mapas).

7.7.4 Análisis de la incidencia de la sequía agrícola

7.7.4.1 *Metodología*

Para evaluar la sequía agrícola es necesario considerar los almacenamientos de agua en el suelo, especialmente, en la capa agrícola que es la que está directamente en contacto con las raíces de la planta. Por tanto, el concepto de sequía meteorológica, ocasionada exclusivamente por la deficiencia de precipitación, puede ser insuficiente para evaluar la sequía que afecta la planta. En regiones tan lluviosas como el Pacífico colombiano, puede presentarse una sequía meteorológica de alguna intensidad, sin que necesariamente el normal abastecimiento hídrico a las plantas se vea afectado; por lo tanto, no habría sequía agrícola. Por el contrario, en el norte de la región Caribe, una situación normal en cuanto a abastecimiento por lluvia, puede sin embargo afectar a la planta si la evapotranspiración continúa siendo alta; en tal caso se presentaría una sequía agrícola.

Teniendo en cuenta lo anterior, se decidió complementar el análisis de la sequía meteorológica, con un análisis más detallado, que considerara un índice de sequía agrícola. Como indicador se eligió el valor de déficit de agua resultante del balance hídrico realizado en forma secuencial año a año.

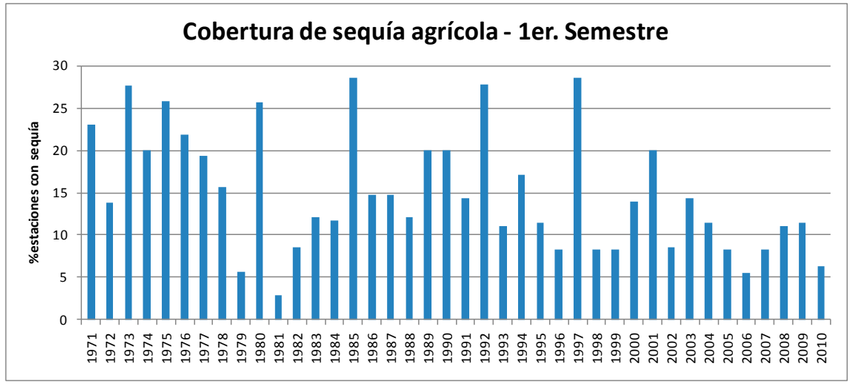
7.7.4.2 *Comportamiento histórico de la sequía agrícola*

En los gráficos cobertura de la sequía agrícola aparece la cobertura espacial de la sequía agrícola en términos de porcentaje de estaciones que registraron el evento. Se destaca que la cobertura es generalmente menor que la correspondiente a la sequía meteorológica, especialmente, durante la temporada lluviosa del segundo semestre. La razón es el comportamiento de la región Caribe, en gran parte de la cual, prácticamente, no existe periodo apto de crecimiento durante el primer semestre. Este hecho justifica que prácticamente todos los años, al menos un 10% de las estaciones registren sequía agrícola.

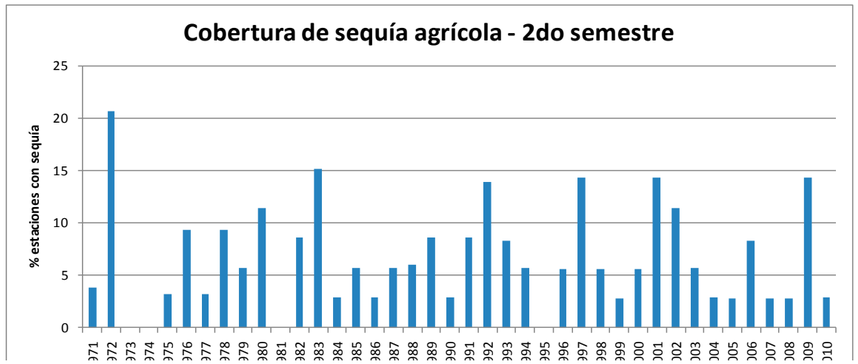
En el segundo semestre, el panorama cambia. Tan solo en un año (1972), la cobertura alcanzó un 20%, pero en los años más críticos, la afectación apenas llega a un 15% de los sitios estudiados, de lo cual se deduce que la sequía agrícola durante la temporada lluviosa principal no es muy frecuente ni muy extendida en nuestro país.

Las mayores sequías agrícolas del periodo 1971-2010, durante la temporada de lluvias del primer semestre, han sido: 1971, 73, 75, 80, 85, 92 y 97. En estos años, la afectación territorial estuvo entre el 25 y el 30%. Durante la temporada lluviosa del segundo semestre, los años de mayor afectación fueron: 1972, 1983, 1992, 1997, 2001 y 2009. Con excepción del 72, que afectó el 20% de los sitios seleccionados, en los restantes años la afectación fue menor al 15%.

Grafica 64. Cobertura de la sequía agrícola durante la temporada lluviosa del primer semestre.



Gráfica 65. Cobertura de la sequía agrícola durante la temporada lluviosa del segundo semestre.



7.7.4.3 *Análisis de ocurrencia de la sequía agrícola*

Durante el trimestre seco diciembre-febrero, gran parte del país presenta condiciones de sequía agrícola prácticamente todos los años. Esta sequía es denominada estacional, y la producción agrícola sin riego, no es posible durante estos periodos, debido a que tiene lugar cada año. Estas condiciones generalmente son conocidas por el agricultor, quien sabe cómo enfrentarlas, básicamente evitando el desarrollo de cultivos durante este periodo o bien, utilizando riego artificial. Las regiones en las cuales esta sequía es más frecuente (de 0 a 3 años), son la mayor parte de la región Caribe y Casanare, con excepción de algunos sectores del sur de Córdoba y Urabá, norte de Santander y el oriente del país, en Arauca, Meta y parte de Vichada, también en los Santanderes, altiplano Cundiboyacense y el valle del Alto Magdalena.

Durante el trimestre lluvioso (marzo-mayo), en la mayor parte del país el riesgo es muy bajo, teniendo en cuenta que la situación de sequía se presenta con un periodo de retorno mayor a los 50 años. Las únicas zonas con riesgo medio están ubicadas en la región Caribe (departamentos de Guajira, Cesar, Atlántico, Magdalena y norte y centro de Bolívar) y en la región del alto Magdalena (Huila y Tolima).

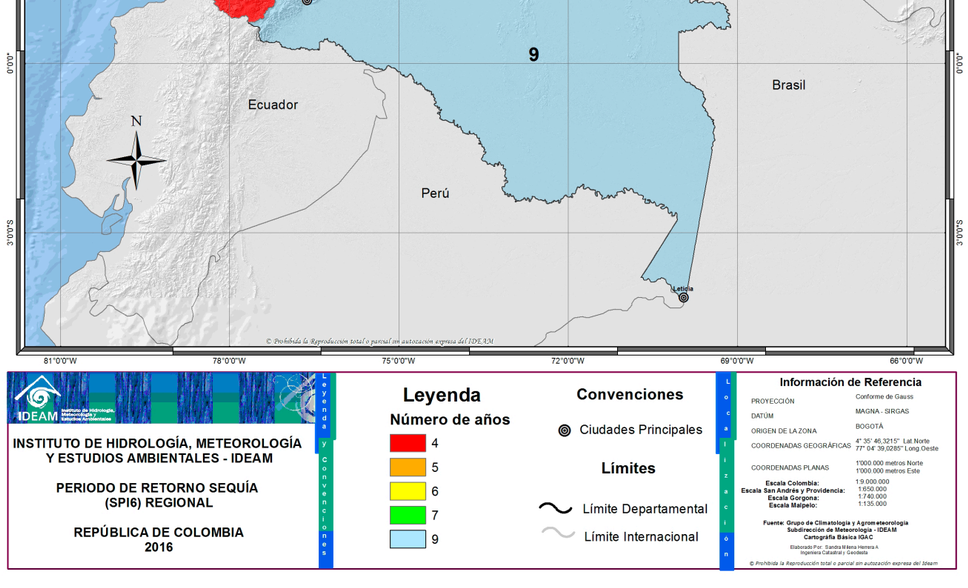
En el segundo trimestre seco (junio-agosto), las condiciones de riesgo alto se presentan en La Guajira, Cesar y sectores de Atlántico y litoral del Magdalena.

En la región Andina, la mayor frecuencia de sequía se registra en Valle, altiplano cundiboyacense, Tolima, norte de Huila y montañas de Cauca y Nariño. En estas regiones la recurrencia de sequía intensa se encuentra entre 3 y 5 años en promedio.

En el segundo trimestre lluvioso (septiembre-noviembre), la mayor parte del país registra condiciones favorables por disponibilidad hídrica y una sequía agrícola tiene un periodo de retorno de más de 20 años. Las sequías agrícolas más frecuentes durante este periodo se presentan al extremo norte de la Región Caribe, especialmente en La Guajira y Atlántico (Ver mapas).

Mapa 29. Periodo_Retorno_Sequia_Regional

Cobertura de la sequía meteorológica



Leyenda

Número de años

4
5
6
7
9

Convenciones

Ciudades Principales

Límites

Límite Departamental
Límite Internacional

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46,3215" Lat Norte 77° 04' 39,0280" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este
Escala Colombia:	1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia:	1:650.000
Escala Gorgona:	1:740.000
Escala Malpelo:	1:135.000

Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC

Elaborado Por: Sandra Milena Herrera A.
Ingeniera Catastral y Geodesta

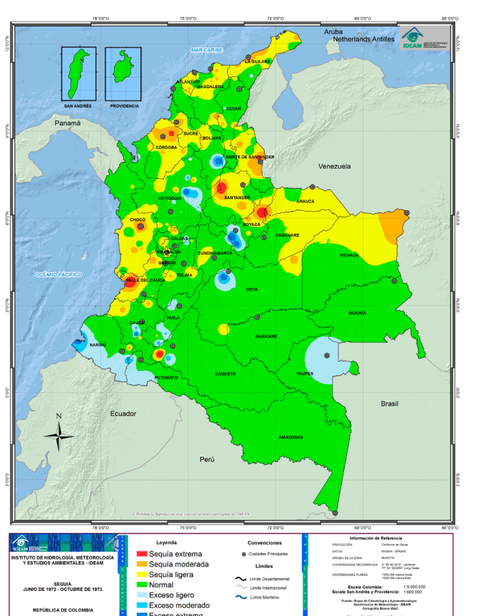
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del IDEAM

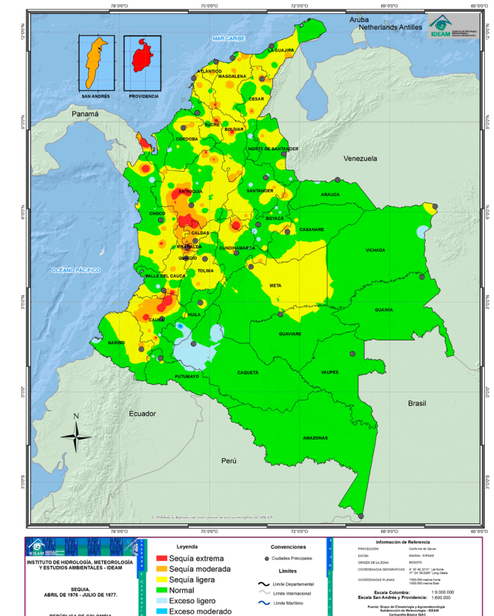
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

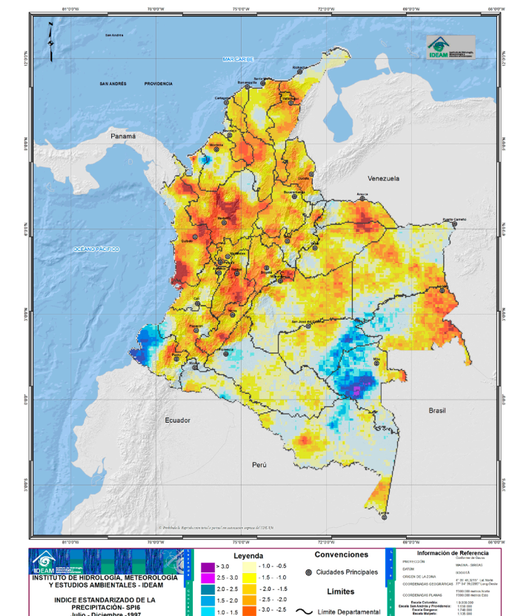
PERIODO DE RETORNO SEQUÍA (SPI6) REGIONAL

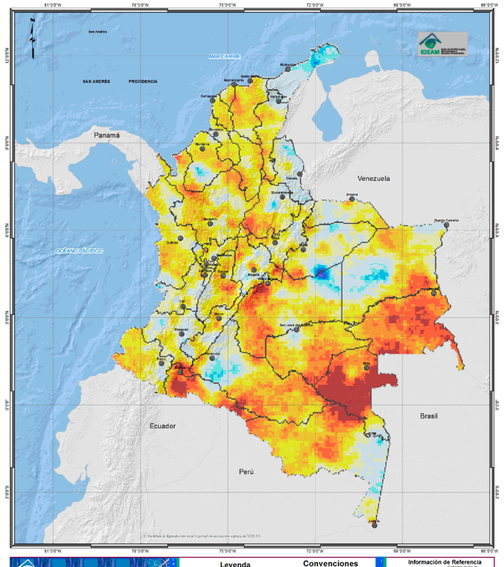
REPÚBLICA DE COLOMBIA
2016

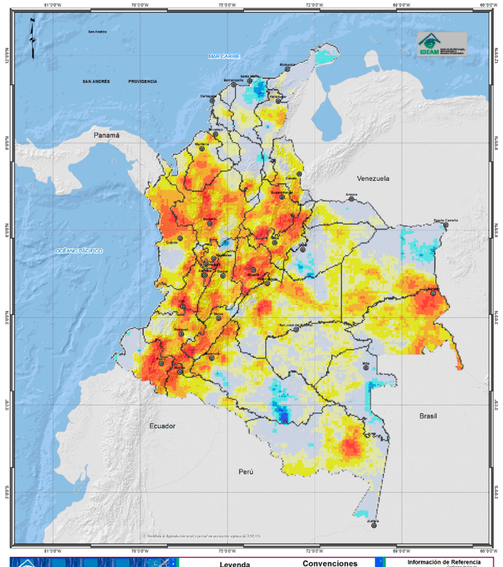
Mosaico mapas 20. Cobertura de sequías severas 1972, 1976, 1985, 1992, 1997 y 2015

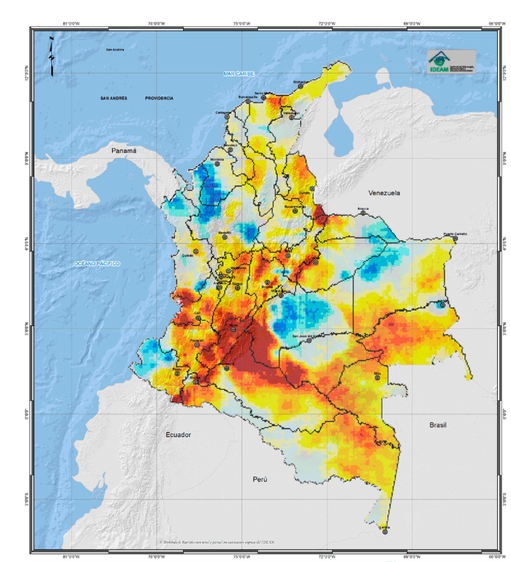






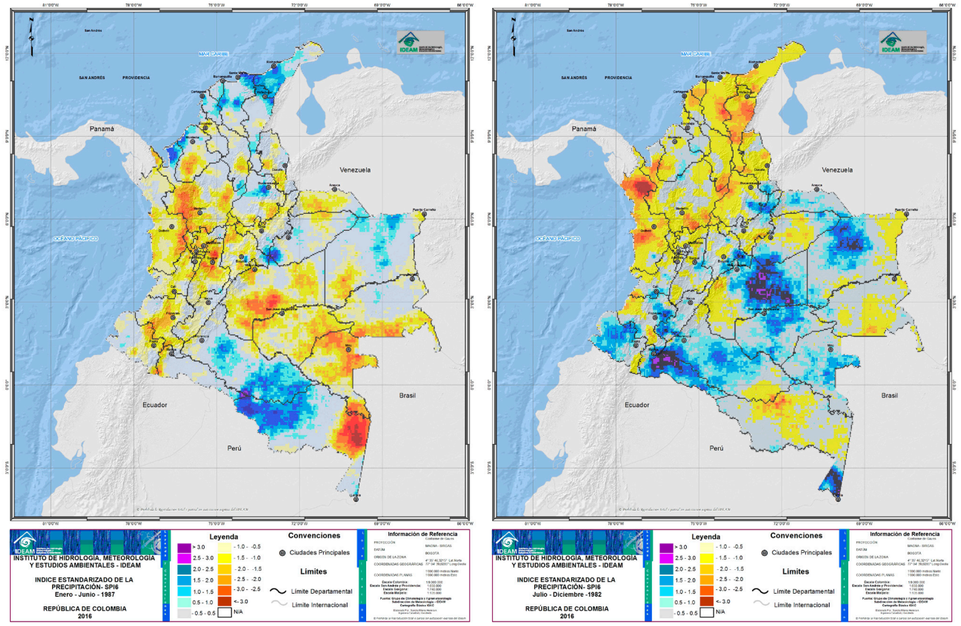


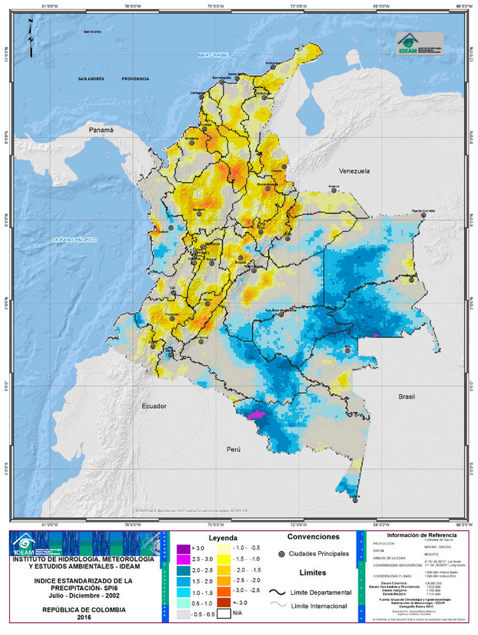


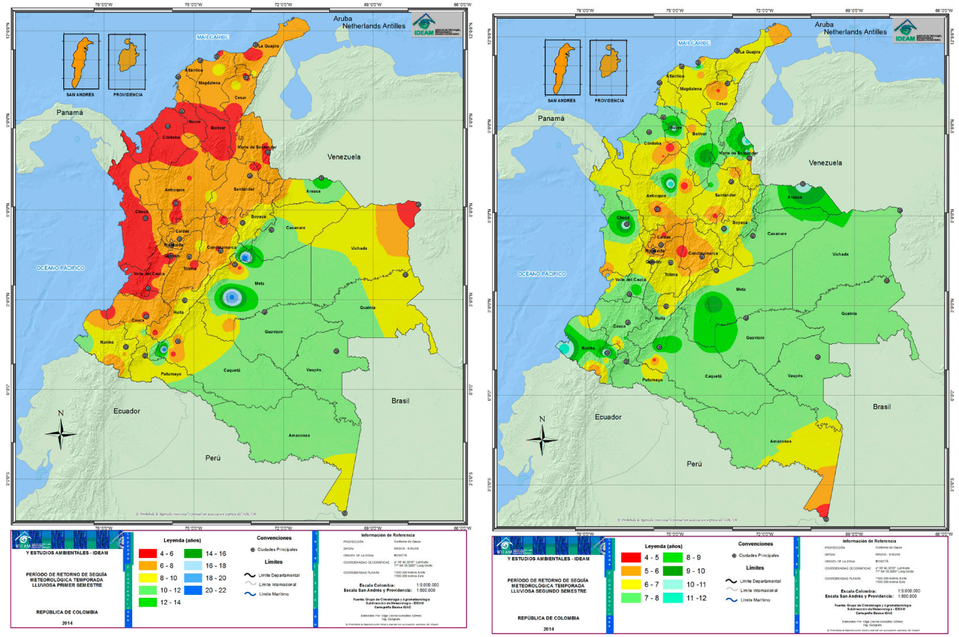


Mosaico mapas 21. Cobertura de sequías menos severas 1982, 1987 y 2002

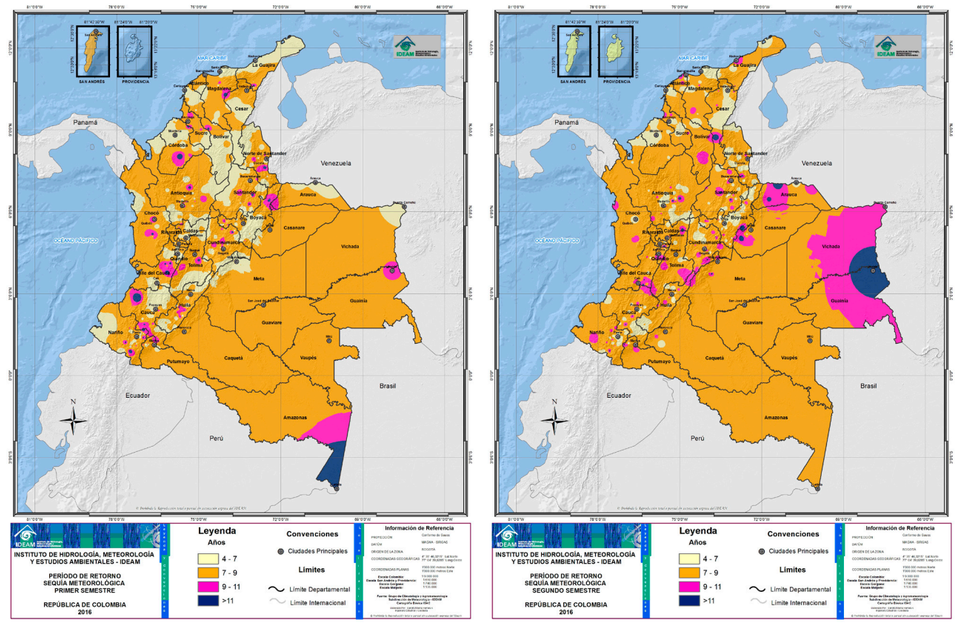
Periodo de retorno de la sequía meteorológica







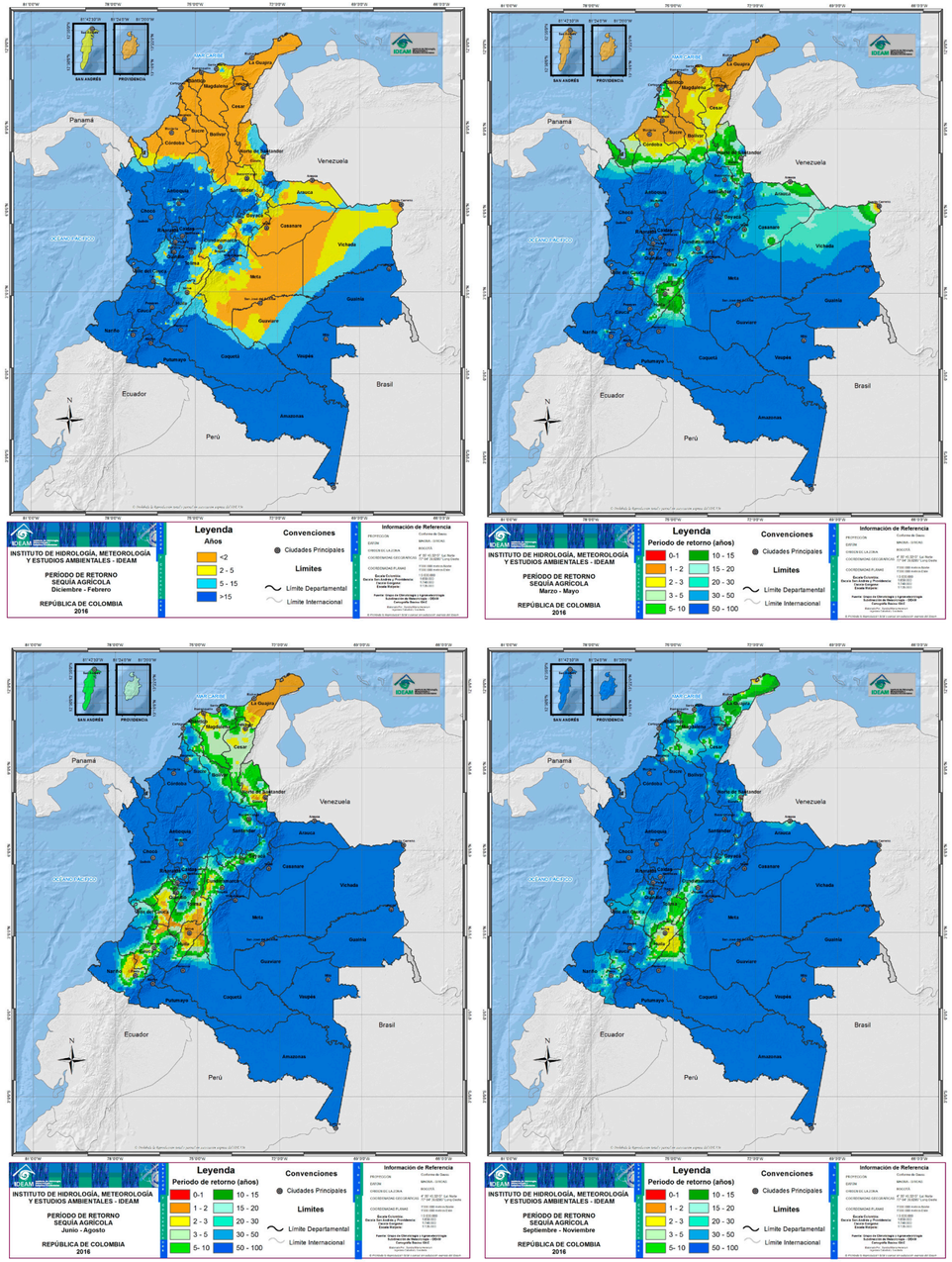
Mosaico mapas 22.Periodo de retorno de la sequía meteorológica para la temporada lluviosa del primer y segundo semestre SPI(3)



Mosaico mapas 23.Periodo de retorno de la sequía meteorológica para la temporada lluviosa del primer y segundo semestre SPI(6)

Periodo de retorno de la sequía agrícola

Mosaico mapas 24. Periodo de retorno de la sequía agrícola para los trimestres secos y lluviosos



Hem tem diesci il urbis efecore, tales ips, quis consulto norum ideesigit dicienat acipieri in ducibem or audefecer aus. M. Sp. Veri inti susa cont quoneque cotemque coenter eciverv iritrur idiu igna, tum ca ium

8

METEREOLOGÍA MARINA

Arrecifes, San Andrés

8. DESCRIPCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE VARIABLES OCÉANO-ATMOSFÉRICAS DE LAS ÁREAS MARINAS DE COLOMBIA

8.1 Interacción Océano Atmósfera

En general, la Tierra gana y pierde calor por los cambios que se presentan en la radiación solar y su balance térmico, depende de la energía que llega del Sol y de la que esta devuelve al espacio. En latitudes bajas el ingreso de la energía proveniente del Sol es mayor que la devuelta al espacio por radiación; en latitudes altas, en cambio, el ingreso de energía es menor que la restituida hacia el espacio. Esta incidencia diferencial de la radiación debido a la inclinación de la Tierra, contribuye a la generación de flujos de energía desde los trópicos hacia los polos y se lleva a cabo tanto en la atmósfera como en los océanos.

Adicionalmente, en la dinámica total del calor de la Tierra intervienen otros procesos físicos de interacción mar-aire, el traspaso de energía desde el espacio que atraviesa la atmósfera y es absorbida por el océano y el transporte de energía, que tanto la atmósfera como el océano hace hacia las regiones polares. La radiación solar atraviesa la atmósfera hasta llegar a la superficie del planeta, donde los continentes y los océanos la absorben, pero los océanos ocupan el 70 por ciento del globo y la mayor parte de la energía que proviene del Sol se fija en la superficie del mar y es esta radiación absorbida la que calienta la atmósfera, primero en los trópicos, y de allí transporta calor a latitudes más altas en los polos; durante este proceso se produce intercambio vertical de calor sensible y calor latente en la interface mar-tierra.

El océano es el principal regulador del clima. Sin embargo, la capa oceánica que interactúa con la atmósfera es relativamente superficial (desde decenas hasta unos cientos de metros dependiendo de la región) comparada con la profundidad media del océano (3.8 km); a esta capa se le conoce como capa de mezcla, en virtud de que está en constante agitación por las olas y las corrientes, entre otros factores y por tal razón presenta una temperatura verticalmente cuasi-uniforme; por eso también se llama capa cuasi-homogénea; su espesor depende del lugar y de la época del año. Al finalizar la capa de mezcla comienza la termoclina; en ella se presenta un marcado gradiente o un gran descenso vertical de la temperatura. Las capas oceánicas que subyacen a la capa de mezcla reaccionan a los cambios térmicos con un retraso de siglos o milenios.

La interacción entre la atmósfera y el océano es constante dentro del sistema climático; el intercambio de calor se realiza desde la micro-escala hasta la escala planetaria, de manera que se regulan mutuamente y el comportamiento de las variables oceánicas, se refleja en las condiciones atmosféricas y viceversa. Tanto los sistemas de circulación general de la atmósfera como los de los océanos contribuyen en proporciones similares al equilibrio térmico entre latitudes altas y bajas.

Cuando el agua tiene mayor temperatura que el aire, el océano calienta el aire que yace sobre él; esto se llama transporte de calor sensible del océano a la atmósfera, y es mayor, cuanto mayor sea la diferencia de temperatura; pero este transporte vertical no solo depende de esta diferencia, sino también de la velocidad horizontal del viento; el calor pasa del océano a la atmósfera según esta velocidad.

El transporte de calor latente consiste en que el agua del mar se evapora y humedece el aire sobre ella; se llama latente, porque este calor no se refleja en la atmósfera, sino tiempo después, cuando el vapor se condensa, formando nubes y liberando ese calor a la troposfera. Sin embargo, aunque la evaporación no calienta inmediatamente el aire que la recibe, sí enfría el agua del océano que pierde ese vapor; haciendo disminuir su temperatura. El transporte de calor latente no solo depende del viento y de la diferencia de la temperatura, sino también de la humedad relativa del aire; cuanto más seco esté, mayor evaporación se producirá.

Además de la radiación y del intercambio de calor sensible y latente, otro fenómeno dentro del flujo de energía está representado por los vientos, producidos por la acción de la energía procedente del Sol y las diferencias de presión atmosférica en la superficie de la Tierra. De esta forma, el viento fluye desde los lugares de mayor presión hacia los de menor presión atmosférica. En la dirección de los vientos interviene el movimiento de rotación de la Tierra, y la velocidad de estos se modifica por el rozamiento con la superficie tanto de los continentes como de los océanos.

Figura 17. Comet Program. Introducción a las mareas oceánicas. https://www.meted.ucar.edu/training_detail_es.php?topicSorting=10&pagination=no&languageSorting=6

Otro tipo de intercambio de energía entre la atmósfera y el océano es la presión que ejercen los vientos sobre la superficie del agua, y su resultado principal se traduce en la generación del oleaje y las corrientes marinas, lo que produce importantes cambios en el clima de las zonas costeras y continentales.

Información utilizada

Los datos utilizados para el análisis de la distribución espacio-temporal de las variables son las series de tiempo mensuales promedio para el periodo 1981-2010 de la T_a (°C), TSM (°C), SSM (psu), tomados del International Comprehensive Ocean-Atmosphere Data Set (ICOADS). *http://www.cdc.noaa.gov/cdc/data.coads.1deg.html, con grilla de 1°x1°.*

Para la dirección y velocidad del viento, la información base se obtuvo a partir de modelamiento numérico regional con WRF (Weather Research & Forecasting) del campo de viento, a una resolución espacial de 20 km. Las condiciones iniciales y de frontera para el modelo regional, se definieron con el modelo global CFSR (Climate System Forecast Reanalysis), que presenta una resolución espacial horizontal de 0.5° (tamaño de retícula del orden de 55 km*55 km en la Zona Intertropical – proyección Mercator) y 38 niveles en la resolución vertical para la serie de tiempo 1979 – 2012 cada 6 horas.

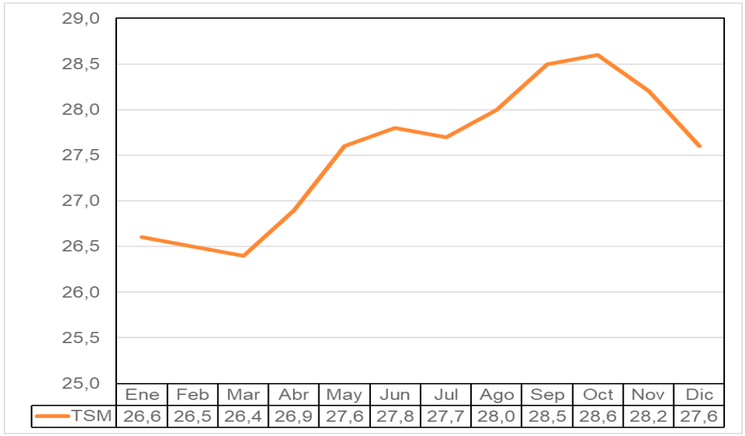
Para la generación de los 60 años de retroanálisis de series de oleaje, los vientos empleados corresponden a los vientos del NCEP/NCAR REANALYSIS I de la NOAA. Dichos vientos provienen de la base de datos del mismo nombre. La base de datos corresponde a un conjunto de datos producido en el Centro Nacional de Predicción Ambiental (NCEP), en colaboración con el Centro Nacional de Investigación Atmosférica (NCAR) como una consecuencia del sistema de asimilación de datos (CDAS) del NCAR. Su creación fue motivada por el estudio de los cambios climáticos aparentes que resultaron en diversas modificaciones que se presentaron en el Sistema de Asimilación de Datos Global (GDAS) del Centro Meteorológico Nacional de los Estados Unidos (NMC) en la última década y así mejorar el sistema de pronóstico climático a corto plazo.

8.2 Distribución espacio-temporal de variables océano atmosféricas sobre el Mar Caribe colombiano (MCC)

8.2.1 Temperatura Superficial del Mar (TSM-Grados Celsius °C)

En la escala mensual, la TSM tiene valores bajos durante el primer trimestre del año y presenta máximos durante el segundo semestre. Durante los meses de enero a marzo, se presentan valores bajos de TSM, siendo este último el que tiene la mínima del año. A partir de abril se observa un aumento de la TSM hasta octubre, con los meses de septiembre y octubre como los más cálidos, empezando nuevamente a disminuir a partir de noviembre.

Gráfica 66. Promedio mensual multianual de TSM (°C), en puntos de grilla sobre el MCC (ICOADS: 1981-2010).



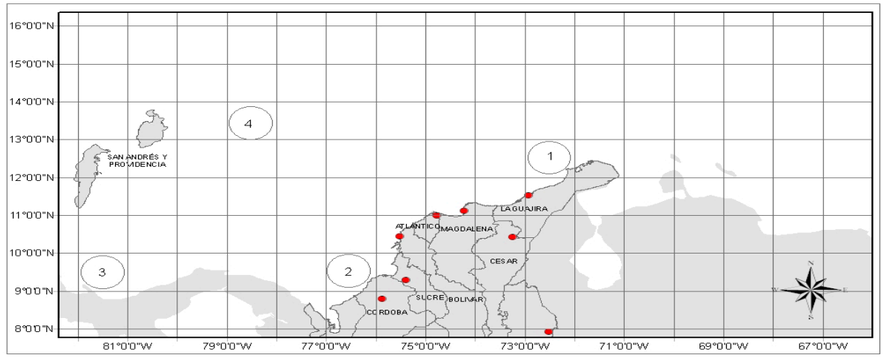
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
TSM	26,6	26,5	26,4	26,9	27,6	27,8	27,7	28,0	28,5	28,6	28,2	27,6

En la gráfica 66, se plotearon 4 puntos de referencia tomados aleatoriamente para describir la oscilación de la temperatura en diferentes zonas del MCC, sobre la costa y en mar adentro. Los puntos de grilla 1 y 4, ubicados al norte y en cercanías de la península de La Guajira, tienen una temperatura media anual de 26.4 **°C** –el más bajo de la zona– y 27.5 **°C**, respectivamente; los menores valores se presentan durante el primer trimestre del año, con un ligero descenso en julio y los más altos durante el trimestre septiembre-noviembre.

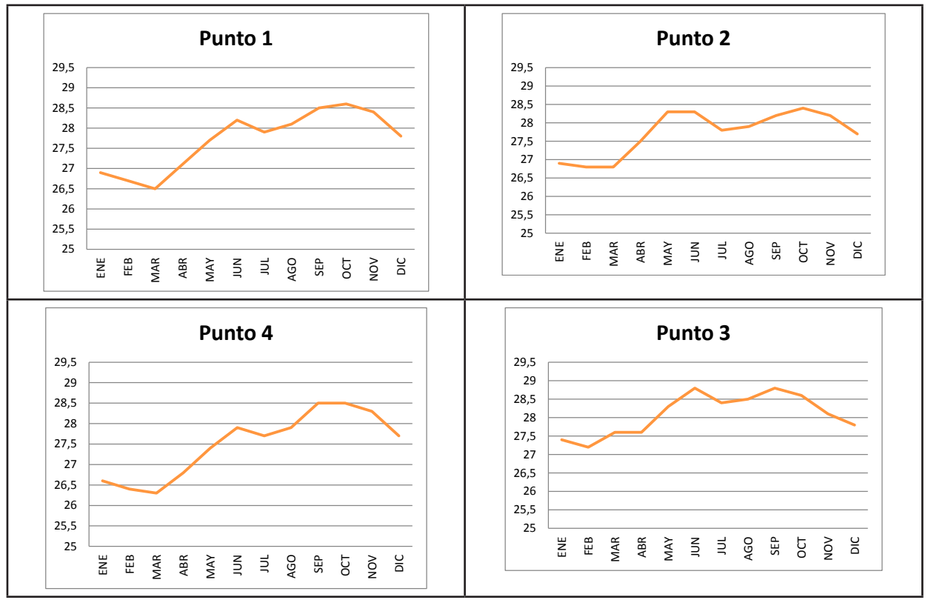
Hacia el sur del MCC se encuentran zonas más cálidas (Puntos 2 y 3), frente al área costera de Córdoba en cercanías del Golfo de Morrosquillo y bordeando Panamá, con valores de 28 y 28.3° C, respectivamente. Aunque los valores más bajos se presentan dentro del primer semestre, los puntos ubicados hacia el sur son al menos entre 0.5 y 1.0 **°C más altos que los puntos de la zona norte.**

Espacialmente (Ver mapas de TSM mensual), el periodo entre enero y junio tiene una distribución homogénea de la TSM, con aguas de baja temperatura en la parte oriental (piscina fría) y aguas más cálidas en la parte occidental (piscina cálida).

Figura 18. Puntos de referencia tomados para el análisis de la TSM mensual sobre el Caribe



Grafica 67. Variación estacional de la TSM en puntos de grilla seleccionados sobre el MCC. (ICOADS-1981-2010).



A partir de julio la temperatura va aumentando a lo largo del litoral, abarcando desde el sur hasta el centro del MCC, extendiéndose el calentamiento por toda la cuenca a partir de agosto, con valores entre 27.5 y 28.5 **°C. Los valores más altos de la TSM en estos primeros meses del año, se observan en la costa sur (aguas de Panamá, Golfo de Morrosquillo y Golfo de Darién); desde allí los valores disminuyen a lo largo de la costa hacia la península de La Guajira, donde se registra una zona de TSM baja; comporta**miento descrito por (Bernal et ál., 2006, citado por Rodríguez 2011) quienes mencionan, que el descenso de la TSM se debe a la influencia del giro Panamá-Colombia en la zona suroccidental y a la surgencia de La Guajira en la zona nororiental, donde se presenta un movimiento ascendente de aguas subsuperficiales y el consecuente enfriamiento debido al afloramiento de aguas con baja temperatura y alta salinidad; este fenómeno se presenta durante todo el año pero se intensifica en época seca y disminuye en época húmeda.

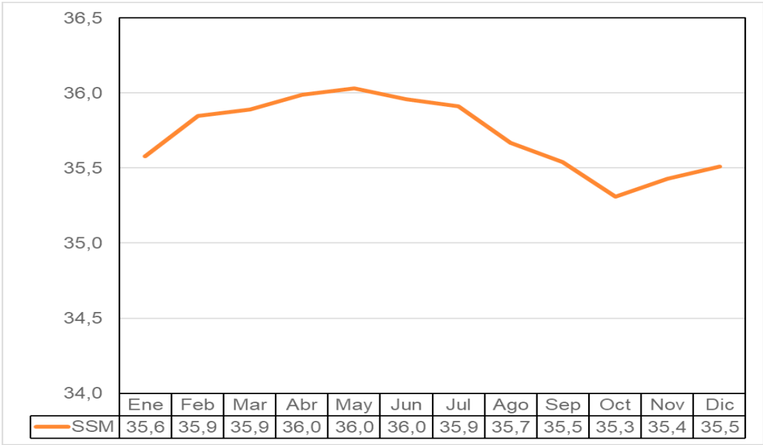
Los valores más altos, alrededor de 28.5 **°C de TSM se localizan hacia el golfo de Darién, sobre las coordenadas 76°3'** W y los 9°3' N, este comportamiento tiene relación directa con la oceanografía costera, ya que esta zona se ubica en una línea de costa norte-noreste protegida de los vientos por la orografía y a la vez influenciada oceanográficamente por el giro ciclónico Panamá-Colombia.

Los valores bajos de TSM coinciden con la época seca entre enero y abril. En esta época se puede presentar el denominado "Mar de Leva" debido a la presencia eventual de frentes fríos, que producen un descenso de la TSM sobre el MCC. Las TSM altas se asocian a su vez con la época húmeda de junio a noviembre; ya que durante este periodo, el océano sigue calentándose, fortaleciendo los sistemas tropicales. Al comparar los valores de TSM y Ta se observa cierta relación, pero con una respuesta rezagada de esta última; comprender el comportamiento promedio de Ta permite intuir variaciones en la TSM (Rodríguez et ál., 2011).

8.2.2 Salinidad Superficial del Mar (SSM-Unidades prácticas de salinidad)

Los meses que presentan valores altos de SSM corresponden al periodo febrero-julio; el máximo ocurre durante el mes de mayo, con 36.03 psu. A partir de agosto la salinidad disminuye hasta alcanzar en octubre un mínimo de 35.31 psu, en noviembre empiezan nuevamente a presentarse valores ascendentes hasta el mes de mayo. Asociándolo con el comportamiento de la TSM, la relación es inversa, a medida que la TSM aumenta, disminuye la salinidad.

Grafica 68. Promedio mensual multianual de SSM (°C), en puntos de grilla sobre el MCC (ICOADS: 1981-2010)



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
SSM	35,6	35,9	35,9	36,0	36,0	36,0	35,9	35,7	35,5	35,3	35,4	35,5

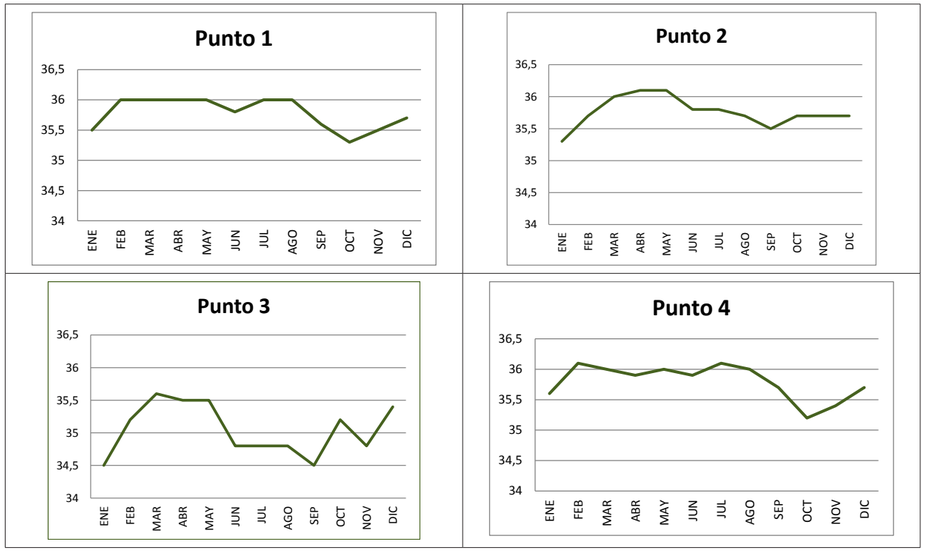
En cuanto a los valores encontrados en los puntos de grilla tomados como referencia, en general, se observa un comportamiento similar en todas las zonas, excepto en el punto 3, donde hay una marcada diferencia entre los valores del primer y el segundo semestre.

La Salinidad Superficial del Mar (SSM) es una propiedad conservativa. Durante todo el año se muestra una distribución homogénea, aunque espacialmente se observan algunas diferencias, concentrando aguas de mayor salinidad en la parte oriental y de menor salinidad en la parte occidental, disminuyendo, desde la Península de la Guajira hacia el sur y occidente (Ver mapas).

Hem tem diesci il urbis efecore, tales ips, quis consulto norum ideesigit dicienat acipieri in ducibem or audefecer aus. M. Sp. Veri inti susa cont quoneque

Golfo del Darién

Grafica 69. Variación estacional de la SSM en puntos de grilla sobre el MCC, (ICOADS-1981-2010).



El MCC se caracteriza por tener aguas con baja salinidad en la zona costera de Panamá, con un valor promedio cercano a 34.5 psu; este comportamiento se explica por la influencia continental de los ríos Sinú y San Jorge (entre otros) y oceanográficamente por el giro Panamá-Colombia En La Guajira, se concentran los valores máximos cercanos a 36.5 psu, debido a la influencia de los fuertes vientos que desplazan la capa superficial, reemplazándola por aguas más profundas provenientes de la Masa de agua subsuperficial, que llegan cargadas de alta salinidad (INVEMAR, 2008).

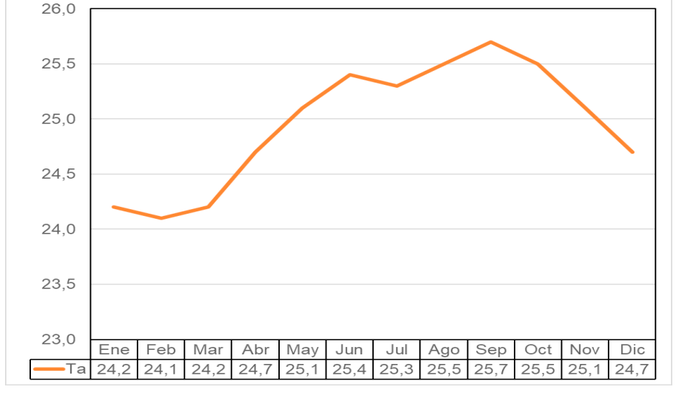
Los cambios de salinidad de las aguas del MCC están asociados con las diferencias entre la evaporación (pérdida de agua dulce por evaporación) la precipitación (adición de agua dulce en forma de lluvia) y el aporte de agua de los ríos; de tal forma que la salinidad disminuye en las regiones aledañas al Golfo de Morrosquillo, donde existen temporadas lluviosas muy marcadas y hay gran aporte de agua dulce de varios cauces de la zona continental; contrario a lo ocurrido en La Guajira, donde las condiciones secas, la ausencia de corrientes de agua aportantes y la surgencia producen mayor salinidad en el norte y oriente del MCC (INVEMAR, 2008).

Hacia el norte y en el extremo noroccidental la salinidad oscila entre 35.5 y 35.8 psu, en la parte central varía entre 35.5 - 35.8 psu y en el extremo nororiental el promedio es de 36 psu.

8.2.3 Temperatura del aire.

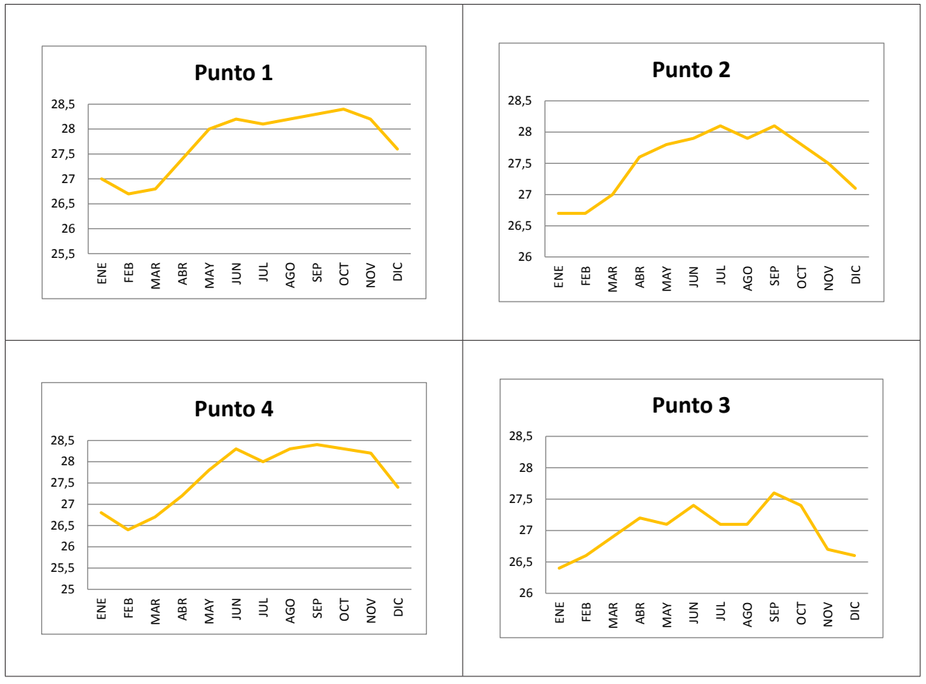
En la escala mensual, similar al comportamiento de la TSM **(°C)**, los periodos que presentan los máximos valores de Ta corresponden a los meses de mayo a noviembre; en septiembre muestra el máximo durante el año. Los cuatro primeros meses son los de menor temperatura, coincidiendo con el invierno del Hemisferio Norte.

Grafica 70. Promedio mensual de Ta (°C) en puntos de grilla sobre el MCC (ICOADS-1981-2010).



Consecuente con el comportamiento de la TSM, los tres primeros meses del año, muestran los valores más bajos en la zona sur, sobre la Costa Panameña, el Golfo de Morrosquillo y el Golfo de Darién, donde no se observa el descenso de febrero y marzo, evidente en la zona norte, donde las temperaturas del aire más bajas se concentran hacia la zona de La Guajira y el mes con el valor mínimo es febrero.

Grafica 71. Promedio mensual de Ta (°C) en puntos de grilla sobre el MCC (ICOADS-1981-2010), para puntos de referencia.



Este comportamiento está relacionado con los fuertes vientos del Norte-Noreste y las lluvias débiles y escasas como resultado del desplazamiento de la ZCIT hacia el sur y la época seca de la región Caribe. Como se mencionó, al inicio de esta época seca, se observa el avance del extremo sur de algunos frentes fríos que alcanzan bajas latitudes hacia el norte de La Guajira, acompañados de vientos fuertes, con el consecuente descenso de la T_a (Ver mapas).

Progresivamente, entre abril, mayo y junio, las mayores temperaturas, se van extendiendo hacia el norte y occidente del MCC hasta alcanzar valores de 28 **°C prácticamente a lo largo de la zona, incluso en La Guajira en el extremo Nororiental, donde aumenta significativamente la Ta. El mes más cálido del primer semestre es junio, coincidiendo con la primera temporada lluviosa, caracterizada por el ascenso de la ZCIT cerca de los 8°** N, y la reactivación de la baja anclada de Panamá lo que hace que se presenten algunas precipitaciones, en los Golfos de Urabá y Darién.

En septiembre se observa la T_a máxima del año. Durante el segundo semestre, la Ta va aumentando hasta noviembre, las aguas cálidas van desplazándose hacia el norte con valores entre 27.5 y 28.5°, coincidiendo con el ascenso de la ZCIT, que trae la segunda temporada de lluvias asociadas también a un sistema de baja presión sobre la zona litoral y marítima, que explica las mayores Ta hacia el centro del MCC, disminuyendo nuevamente a partir de diciembre.

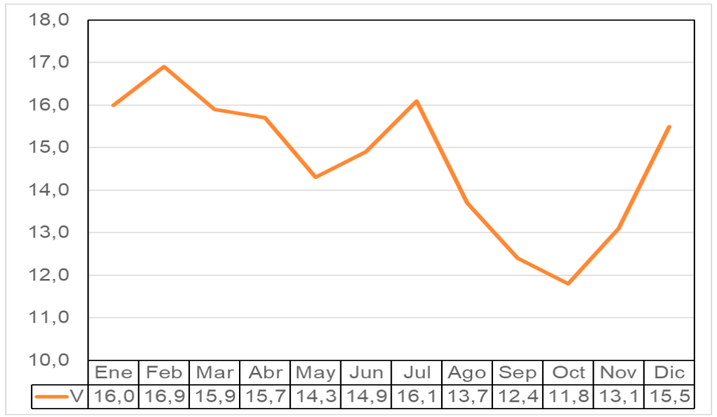
8.2.4 Dirección y velocidad del viento (metros por segundo ms^{-1})

En la escala mensual, el primer semestre se caracteriza por una velocidad del viento mayor y vientos más débiles durante el segundo semestre del año. Las mayores velocidades del viento ocurren entre diciembre y abril, coincidiendo con la época seca de la Región Caribe, cuando los fuertes vientos generan algunas alertas por mar de leva, debido en ocasiones al rezago de algún frente frío, que alcanza a descender lo suficiente para afectar las zonas costeras.

"Los fuertes vientos de este periodo, evidencian la presencia del chorro tropical superficial del Caribe, chorro de bajo nivel de los mares intra-americanos, chorro tropical superficial de San Andrés y/o Chorro de bajo nivel en el oeste del Caribe-(CLLJ), cuyo núcleo se localiza en 15° N, 75° W (Amador, 1998) y su variabilidad estacional. El Chorro se intensifica en velocidad y cobertura en los meses de diciembre a febrero. La segunda temporada de vientos más fuertes corresponde al trimestre "julio-agosto, cuando la componente zonal del chorro es dominante y el núcleo reduce su cobertura espacial" (Ruiz, 2009).

Esta época es denominada el veranillo de San Juan, por la significativa disminución de la lluvia, característica de mitad del año en la Región Caribe. Finalmente, el trimestre lluvioso de septiembre-noviembre, coincide con el debilitamiento de los vientos, cuyo menor valor se registra en octubre, con aproximadamente 10 m/s en promedio.

Gráfica 72. Promedio mensual de la velocidad del viento m/s del periodo 1981-2010 para el MCC



Espacialmente los vientos más débiles se concentran hacia el Golfo de Urabá y Morrosquillo con valores de 4 m/s y aumentan su intensidad en sentido latitudinal hacia el centro-oriente y norte del MCC (Ver mapas).

Al sur, sobre las costas panameñas, los valores se incrementan a 8 m/s y la mayor velocidad se presenta sobre los 11° N, en la zona aledaña al litoral central, frente a las costas de los departamentos de Atlántico y Magdalena, donde las velocidades alcanzan entre 10 y 14 m/s, debido a la influencia del Chorro, mencionada con anterioridad.

En la época seca del año predominan los vientos con dirección este sobre la zona de la península de La Guajira, empezando a curvarse hacia el sur, es decir, los vientos del noreste, a partir del área central del MCC, llegan directamente desde el norte, hacia la costa y sectores aledaños a los Golfos de Darién, Morrosquillo y Urabá.

En mayo los vientos débiles se van extendiendo hacia el norte y occidente del MCC, con velocidades entre 4 y 6 m/s; sin embargo, la velocidad sigue siendo mayor, sobre el litoral central y hacia el oriente en La Guajira, alcanzando máximos de 14 m/s en julio.

Agosto es una transición hacia el trimestre lluvioso septiembre-noviembre y la velocidad del viento no supera los 6 m/s en gran parte de la zona, coincidiendo con un mayor calentamiento de las aguas del Atlántico y el paso de ondas tropicales, que eventualmente se convierten en huracanes, trayendo consigo fuertes lluvias y tormentas eléctricas, especialmente, hacia el centro y norte de la zona marítima.

8.2.5 Dirección y velocidad del oleaje (Dirección y altura de la ola significante en metros)

Para la generación de los 60 años de retroanálisis de series de oleaje, los vientos empleados corresponden a los vientos del NCEP/NCAR REANALYSIS I de la NOAA.

En general, las condiciones medias del oleaje en el Caribe colombiano, en aguas profundas, está fuertemente asociado al patrón de vientos sinópticos superficiales del noreste o vientos alisios. En zonas costeras, LOS procesos locales como la brisa marina, la interacción con el fondo, la morfología y la topografía (terrestre y marina), entre otros, pueden variar los valores de la altura significante a lo largo de la línea de costa. Existe una gran dependencia de la variabilidad del oleaje en el Caribe con la variabilidad de los vientos alisios del noreste debido a que los grandes oleajes tipo *swell* o de fondo más energéticos generados en el Atlántico norte y Atlántico este son bloqueados en gran proporción por los sistemas de islas de las Antillas mayores y menores.

Las condiciones medias del oleaje pueden ser fuertemente alteradas por perturbaciones atmosféricos como ondas tropicales (algunas de ellas pueden convertirse en tormentas y huracanes), frentes fríos del norte y oscilaciones de baja frecuencia como la Oscilación del Atlántico Norte (NAO por sus siglas en inglés) y las fases cálida y fría del evento El Niño Oscilación del Sur (ENSO). Por lo anterior, la variabilidad en magnitud y dirección de los vientos alisios durante el año, se muestra como el principal factor en el comportamiento del oleaje en el Caribe colombiano.

El clima en Colombia se puede dividir en cuatro trimestres principales: diciembre a febrero (DEF, Temporada seca principal), de marzo a mayo (MAM, temporada húmeda secundaria), junio-julio-agosto (JJA, estación seca veranillo de San Juan) y septiembre-noviembre (SON, temporada de lluvias principal). En la escala anual, los oleajes medios más fuertes se producen durante los meses de diciembre, enero y febrero, lo cual coincide con los valores más altos de viento sinóptico.

Hacia los meses de marzo y abril se presenta una significativa disminución hasta alcanzar valores mínimos en el mes de mayo. Durante los meses de junio, julio y agosto se produce nuevamente un notable aumento en los valores de altura de ola significante y para el trimestre entre agosto y noviembre nuevamente se debilitan los vientos alisios del noreste, lo cual se manifiesta en un descenso en los valores del oleaje en gran parte del Caribe colombiano, con alturas mínimas durante octubre. Este régimen medio del oleaje puede ser alterado por el paso de frentes polares, durante los tres primeros meses del año y el paso de tormentas y huracanes entre junio y noviembre.

La zona más energética se presenta durante el periodo de diciembre a marzo, siendo el mes de enero el más energético, en la zona comprendida entre los 11° N y 12° N y 75° W y 78° W con valores de altura significante máxima de 3.2 m. El oleaje presenta una disminución en la magnitud hacia la zona este en dirección a Nicaragua y oeste del Caribe hacia las Antillas menores por encima de los 14° o 15° N. A partir del mes de abril los valores de altura significante disminuyen a 2.5 m hasta mediados de agosto y las condiciones más débiles se presentan entre los meses de septiembre y octubre cuando el oleaje oscila entre 1.2 y 2 m para las zonas más energéticas.

Un análisis para las zonas costeras del Caribe colombiano muestra como el oleaje más fuerte se encuentra localizado en la región costera entre Cartagena y Barranquilla con alturas significantes de hasta 2.5 m en aguas profundas. Los vientos y las olas se debilitan fuertemente hacia la región del golfo de Urabá y en menor proporción hacia la Guajira y el Norte de la zona costera del Caribe Colombiano.

Dicho patrón de vientos y oleaje presenta menor variabilidad hacia la parte sur del Caribe en la región del Golfo de Urabá con valores que oscilan entre 4 y 8 m/s según la época del año y con valores más bajos al interior del Golfo. Hacia la Guajira los vientos son un poco más fuertes y variables con valores entre 6 y 10 m/s según la época del año.

El oleaje de régimen medio se ve significativamente alterado por el efecto de perturbaciones atmosféricas. El Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina es la zona más vulnerable al oleaje extremo de tormentas y huracanes con alturas significantes que pueden llegar hasta los 5 m en aguas profundas. En segundo lugar, se encuentra la parte noreste del Caribe (Guajira y Alta Guajira) que recibe en mayor proporción el oleaje tipo *swell* de las tormentas que atraviesan el Caribe. En la zona central y Sureste del Caribe, el régimen extremo es dominado por el paso de frentes fríos, los cuales afectan las condiciones medias del oleaje y pueden generar condiciones de estado del mar similares al paso de un huracán.

El comportamiento bimodal es característico de las principales variables climáticas del Caribe, tales como presión atmosférica a nivel del mar (SLP), temperatura superficial del mar (TSM), precipitación y velocidad del viento. Tanto los valores altos de velocidad del viento en la región del Chorro de Bajo Nivel en el oeste del Caribe (CLLJ) conectados con altas presiones atmosféricas sobre la región comprendida entre los 12.5 ° N y 17° N de latitud norte y los 70° W y 80° W de longitud oeste para los meses de diciembre- enero y febrero (DEF) y junio- julio y agosto (JJA), como los valores más bajos que se presentan para los trimestres de marzo-abril y mayo (MAM) y septiembre, octubre y noviembre (SON), así como los máximos y mínimos alcanzados por las lluvias y la TSM, en los etapas opuestas a los periodos de vientos fuertes, son consistentes con el comportamiento del oleaje en el Mar Caribe colombiano.

Se observa la conexión de dicho comportamiento con el patrón de la presión atmosférica en el Atlántico Norte Subtropical (NASH) entre los 20° y 40° de latitud norte; el aumento de la presión atmosférica en dicha zona en los meses de diciembre y enero genera el fortalecimiento de los vientos en el Caribe colombiano; dicho patrón se extiende a lo largo de todo el Atlántico entre los 0° W hasta los 140°W. La intensificación de los vientos alisios del noreste durante el mes de julio está acompañada de una nueva intensificación (en menor área y proporción) de la (NASH); a su vez, durante los meses de abril y octubre en los cuales se presenta un debilitamiento de los vientos alisios del noreste de mayor magnitud durante octubre, se presenta de igual forma el debilitamiento de la (NASH).

En cuanto a la dirección media del oleaje durante el año puede observarse una dirección predominante hacia el suroeste para la zona más al sur del Caribe colombiano en cercanía de las costas de Panamá, Colombia. Para esta región el oleaje presenta un giro más hacia el suroeste a partir de los 12° de latitud norte aproximadamente; dicho comportamiento es coherente con los patrones direccionales de los vientos alisios del noreste para dicha región, provenientes de la (NASH).

Hacia la región más al norte del Caribe colombiano en la Guajira, el oleaje presenta una componente meridional menor con direcciones más hacia el oeste, este patrón espacial del oleaje presenta un comportamiento similar cerca a las costas de Venezuela con dirección predominante hacia el este (aproximadamente 80°). En la región central del Caribe entre los 13° N y los 15° N, aproximadamente, el oleaje proviene del este

presentando un pequeño giro hacia el norte cerca a los 16° N. Este patrón direccional medio del oleaje para el Caribe se conserva durante casi todos los meses del año con algunas variaciones en cercanías de las costas del Caribe colombiano y hacia el centro y norte alrededor de los 13° N y 16° N, respectivamente.

8.3 Distribución espacio-temporal de variables océano atmosféricas sobre la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC)[4]

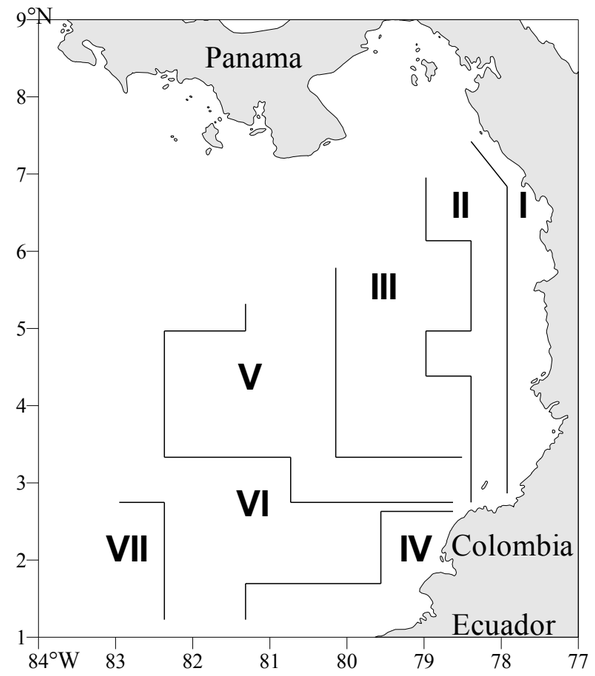
8.3.1 Temperatura Superficial del Mar (TSM Grados Celsius °C) y vientos (ms-1) en la CPC

Las pequeñas amplitudes estacionales de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) sobre la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC), no sobrepasan los 2° C. En el estudio realizado en la CPC (Málikov, 2000) se identificaron 7 zonas homogéneas en superficie por Análisis de Clúster, teniendo en cuenta las características de las masas de agua (Ver figura).

4 Por Martha Cecilia Cadena, Subdirección de Meteorología – IDEAM.

Figura 19. Zonas homogéneas en la Cuenca del Pacífico Colombiano

Fuente: Málikov, 2000



De acuerdo con los datos consultados en este documento y partiendo de las zonas identificadas, el comportamiento de las oscilaciones de la TSM en las diferentes regiones muestra mayores temperaturas para el segundo semestre en las zonas I, II y III.

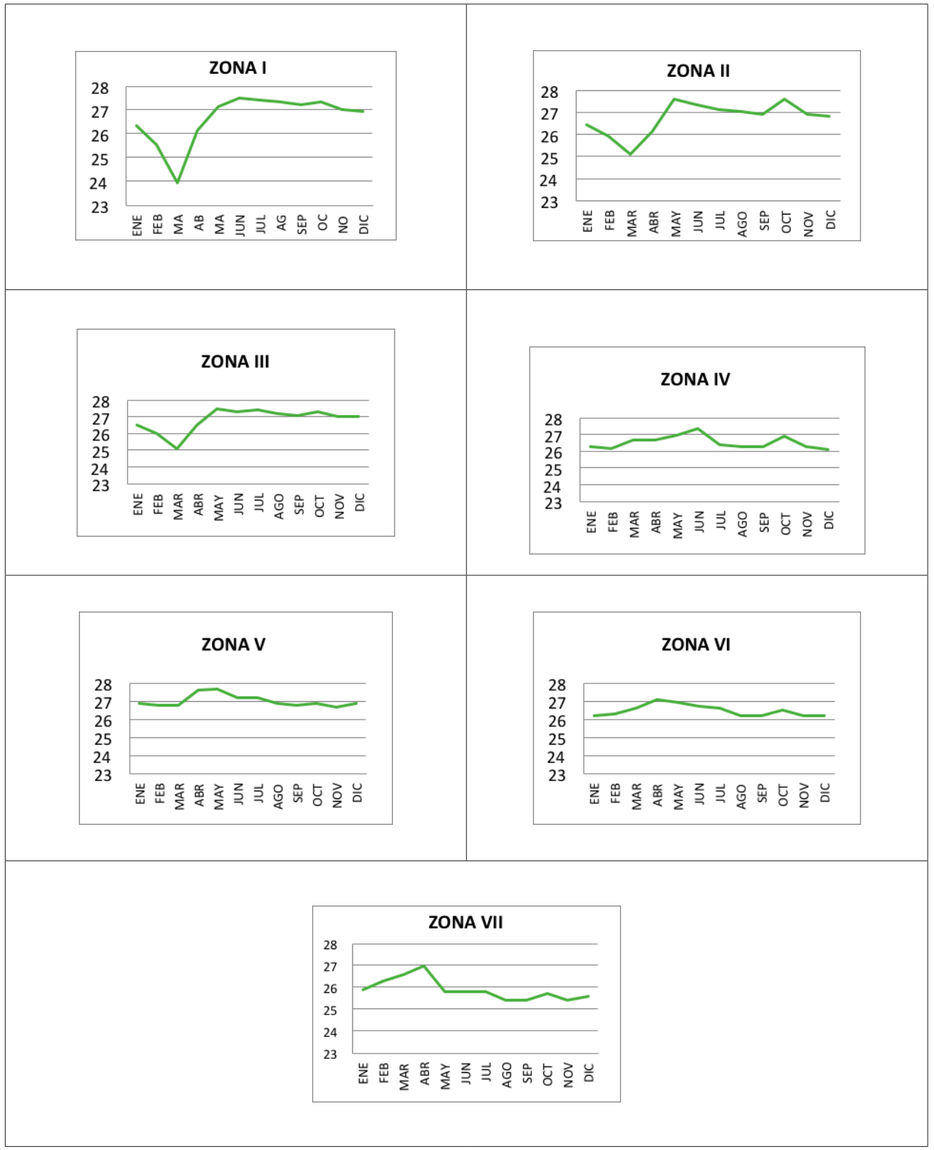
Mar adentro y hacia el sur, hay mayor temperatura durante el primer semestre, destacándose la zona VII, que disminuye al menos 1 °C a partir de mayo. Los menores valores se presentan hacia el sur, en las zonas VI y VII. La zona V presenta mayor uniformidad a lo largo del año.

Espacialmente las temperaturas más bajas predominan sobre la cuenca colombiana, hacia el norte y en la zona costera, con valores entre 25.5 y 26.5° C durante los meses de enero a marzo, siendo este último el mes más frío del trimestre.

Harchili andendis
nempore cullabores
ped qui quam quas sit
is vitamen ducitata que
aspelit inullatur aut
omnisci endiorrum fuga.
Equiasin est quam qui ide
pa voluptaspera diostias

Bahía Solano, Chocó

Gráfica 73. Variación estacional de la TSM promedio, en puntos de grilla de la CPC periodo 1981-2010 (ICOADS-1981-2010)



El comportamiento de la TSM, asocia el campo de vientos y el desplazamiento de la ZCIT en la zona con la marcha anual de la TSM; como lo menciona (Devis, 2009), durante el trimestre enero a marzo, los alisios del noreste dominan en toda la región; vientos superficiales cruzan el istmo de Panamá y se intensifican formando el jet de Panamá, que se extiende desde las costas del Golfo de Panamá hacia el Ecuador; el eje del jet de viento centrado en 79° W, coincide con las surgencias que se extienden desde los 80° W hacia la costa suroccidental de Colombia. Esta surgencia costera disminuye la TSM ocasionando un gradiente zonal de temperatura que muestra máximos al noroeste del área, sobre Panamá y mínimos en el centro y sur de la cuenca (Ver mapas).

Entre abril-junio las aguas cálidas del noroccidente, se extienden hacia el oriente y centro de la cuenca, incrementándose hasta los 27 °C. Para este periodo, los alisios del noreste se debilitan, el jet de Panamá no es evidente y la región es dominada por los alisios del sureste que cruzan el Ecuador y son desviados. Esta condición se hace permanente durante el resto del año. La surgencia costera en Panamá y Colombia disminuye drásticamente coincidente con el debilitamiento de los alisios del noreste (Devis, 2009).

Hacia el norte de la CPC, la TSM aumenta gradualmente durante este trimestre, mientras en el sur se observa el enfriamiento en superficie, estableciéndose así un gradiente meridional conocido como Frente Térmico Ecuatorial. El calentamiento de la superficie en esta área se asocia en parte a la reducción de la surgencia costera por el debilitamiento del jet de Panamá y en parte a la convergencia de aguas relativamente más cálidas relacionadas con el fortalecimiento del Jet-Chocó. Las bajas temperaturas de la superficie del mar al sur de 2° N se atribuyen a la intensificación de la divergencia ecuatorial.

Durante los meses de julio a octubre, las condiciones de la TSM son similares al trimestre anterior; los alisios del sureste se intensifican, permitiendo una mayor extensión del giro anticiclónico y restringiendo la circulación ciclónica hacia la región costera, generando el hundimiento de la Capa de Ekman en el centro y suroeste de la cuenca y el ascenso de la capa superficial en la costa. Sin embargo, el frente térmico ecuatorial se fortalece con valores máximos hacia el norte de 6° N y mínimos en el extremo suroeste de la cuenca.

Entre noviembre y diciembre retornan las condiciones frías, por la influencia de los vientos del sureste debilitados levemente y la divergencia ecuatorial, causando

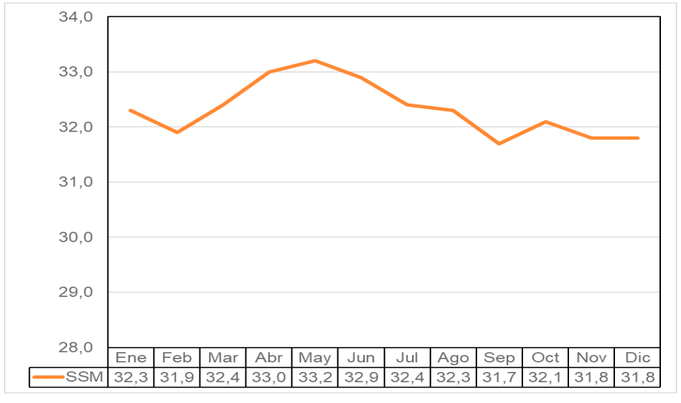
descensos de la TSM al sur de 2° N y el hundimiento de la capa de Ekman superficial en el resto de la región, coincide con la convergencia de aguas relativamente más cálidas provenientes del noroeste.

8.3.2 Salinidad superficial del mar (Unidades prácticas de salinidad-psu)

Los meses que presentan los máximos valores de SSM en promedio, corresponden al periodo marzo-agosto; el mes de mayo presenta el máximo durante el año. A partir de septiembre la salinidad empieza a disminuir hasta diciembre, mostrando un mínimo en septiembre.

Tabla 41. Promedio de la SSM en puntos de grilla de la CPC, (ICOADS-1981-2010)

Gráfica 74. Promedio de la SSM en puntos de grilla de la CPC, (ICOADS-1981-2010)



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
SSM	32,3	31,9	32,4	33,0	33,2	32,9	32,4	32,3	31,7	32,1	31,8	31,8

Tomado como referencia las zonas establecidas por Málikov, la variación estacional de la SSM en la CPC, muestra que la salinidad más baja se observa en la zona I con un valor de 28.5 psu, en septiembre. El valor promedio máximo de salinidad de todas las zonas se registra en las zonas VI y VII con valores muy cercanos de 33.8 y 34.2 psu en abril y mayo.

La amplitud máxima de la oscilación anual de la SSM se registra en la zona I con un valor de 4.80 psu y la amplitud mínima en la zona VII con 1.3 psu, en general con excepción de la zona I, el comportamiento es bastante homogéneo a lo largo del año. Existe un máximo durante el primer semestre y un mínimo en el segundo, sin embargo, en la zona IV, se perciben tres picos durante el año, el primero en enero, luego en abril y el último en julio.

El comportamiento de la (SSM) muestra una diferenciación entre aguas costeras de menor salinidad y las aguas oceánicas con salinidad más alta. El cambio de salinidad en la capa superficial del mar en la zona costera del Pacífico colombiano se asocia con las precipitaciones y el cambio de intensidad de los aportes de las desembocaduras de los ríos (Málikov, 2000).

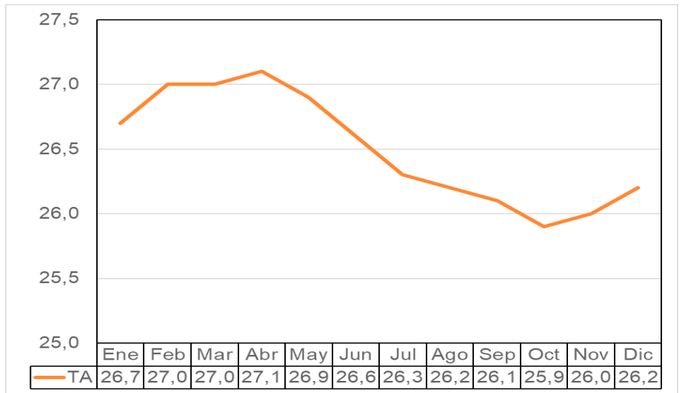
Gráfica 75. Variación estacional de la SSM (psu) en puntos de grilla de la CPC (ICOADS, 1981-2010

En general, la salinidad empieza a disminuir a partir de junio en el sur de la CPC, hasta diciembre, aumentando su extensión superficial, trasladándose latitudinalmente desde el sur hacia el centro y norte; los valores más bajos se presentan en septiembre. Aunque en el Pacífico no se identifica estacionalidad en las precipitaciones, porque la lluvia es constante durante el año, se observa un importante aumento a partir de mayo-junio y durante todo el segundo semestre, las salinidades bajas coinciden con el inicio de este periodo más lluvioso (Ver mapas).

8.3.3 Temperatura del aire (Grados Celsius °C)

Los meses que presentan los máximos valores de Ta corresponden al periodo febrero-mayo; el mes más cálido es abril. En general toda la CPC muestra un aumento de la Ta durante el primer semestre hasta abril y a partir de mayo desciende alcanzando su mínimo en octubre.

Gráfica 76. Promedio mensual multianual de la Ta en puntos de grilla sobre la CPC, (ICOADS-1981-2010)

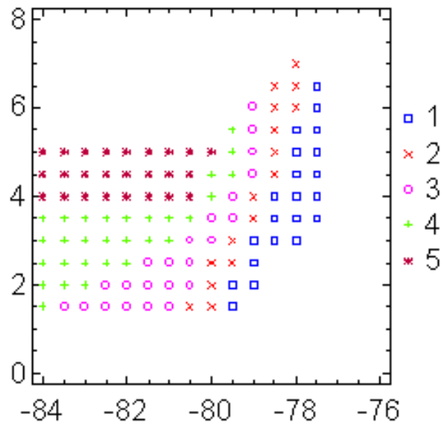


De acuerdo con el estudio desarrollado por Díaz (2008), citado por Málikov (2000), quien utilizó análisis de clúster para establecer regiones similares, teniendo en cuenta

las características de masas de aire, Ta y Humedad Relativa (Hr), se identificaron cinco áreas homogéneas en la CPC.

Figura 20. Masa de aire promedio sobre la CPC, (Díaz et al, 2008, citado por Málikov 2000)

Gráfica 73



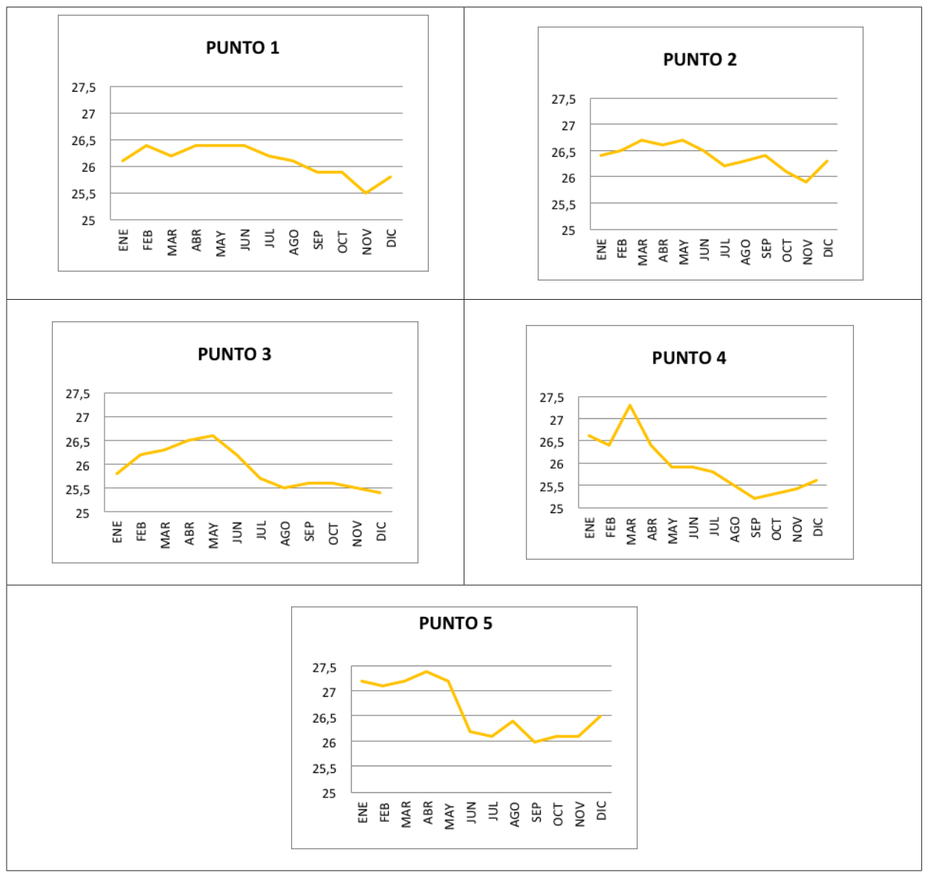
Partiendo de los datos consultados para puntos representativos en las zonas definidas, para cada masa de aire se determinó la oscilación anual de la Ta.

Los puntos 1 y 2, registran la menor variación anual de la Ta, con amplitudes menores a 1 °C. La mayor amplitud se presenta en la zona 4 con diferencias hasta de 2 °C entre el primer y segundo semestre, siendo el promedio anual más bajo, con 25.9 °C. La zona más cálida durante el primer semestre es la 5, con 27.5 °C en promedio.

La CPC se caracteriza por ser una zona muy húmeda, particularmente la zona del departamento del Chocó. Uno de los factores que podría generar esta diferencia es la llamada baja presión anclada de Panamá, que se presenta especialmente entre marzo y diciembre, generando una gran actividad convectiva sobre la región marítima más cercana a la costa y sobre el sector continental (Leyva, 2001, citado por Málikov, 2000).

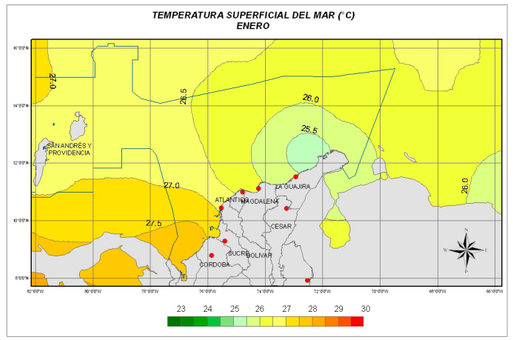
Otro factor que afecta en gran medida es la cercanía al continente, en especial a las zonas montañosas aledañas a la costa (Cordillera Occidental y Serranía de Baudó),

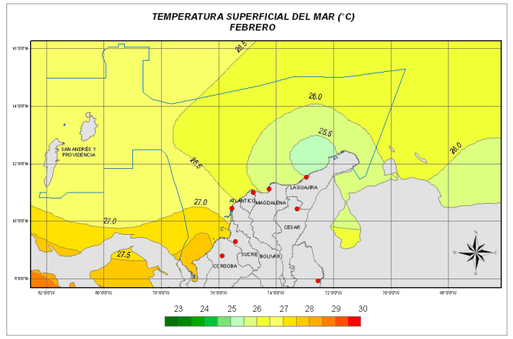
Gráfica 77. Oscilación anual de la temperatura del aire (TA)

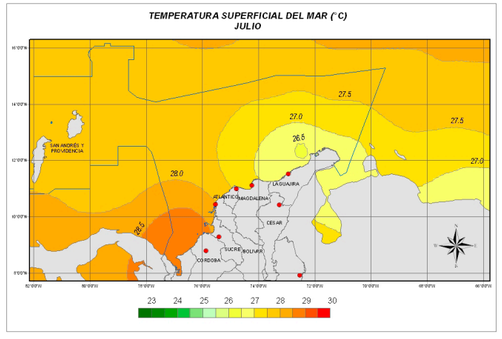


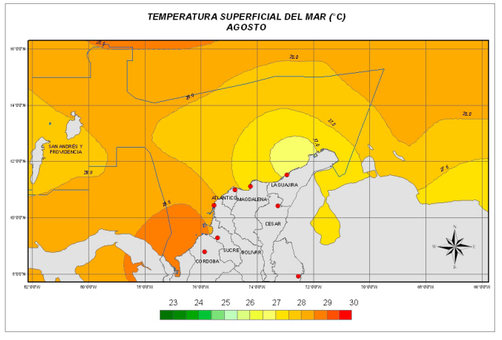
lo cual podría introducir aire más frío a esta región. Por último, la región de la CPC es una de las regiones que recibe los menores índices de radiación solar en el país, lo cual posiblemente contribuye a esta baja temperatura (Leyva, 2001, citado por Málikov, 2000). Lo anterior explica las temperaturas más bajas presentes sobre la zona costera 1 con relación a las observadas en la parte oceánica 5, donde el efecto continental no es tan marcado.

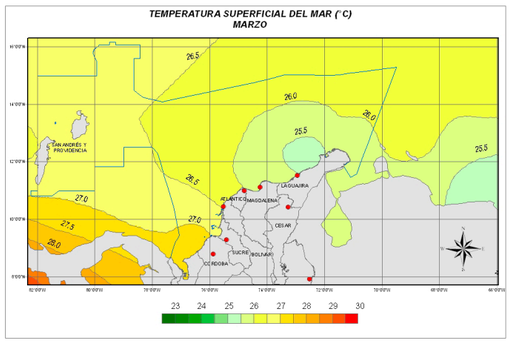
Mosaico Mapas 25. Temperatura superficial Mar Caribe – promedio mensuales enero a diciembre

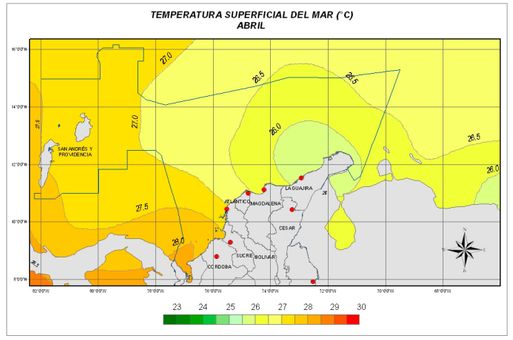


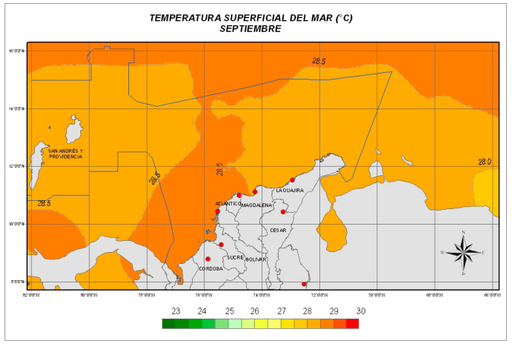


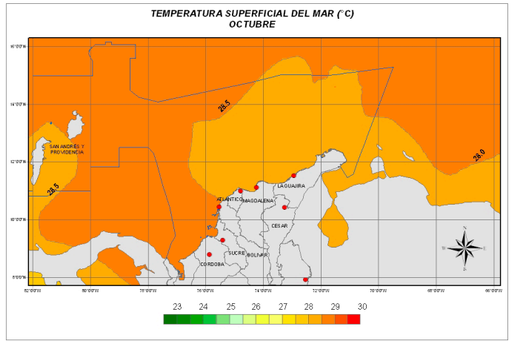


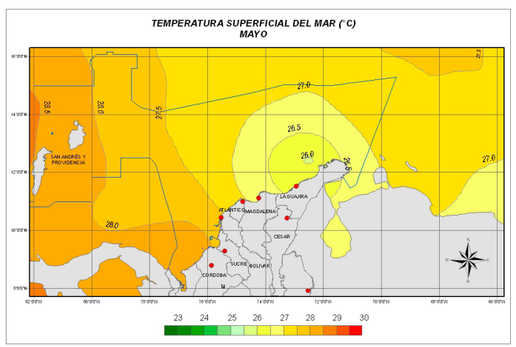


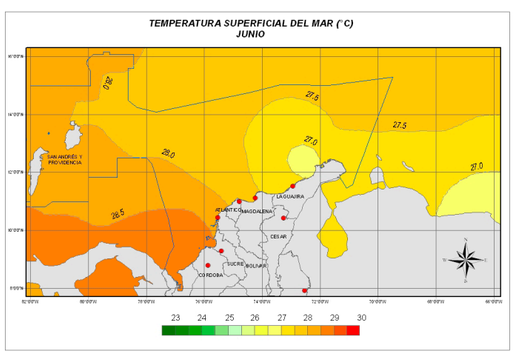


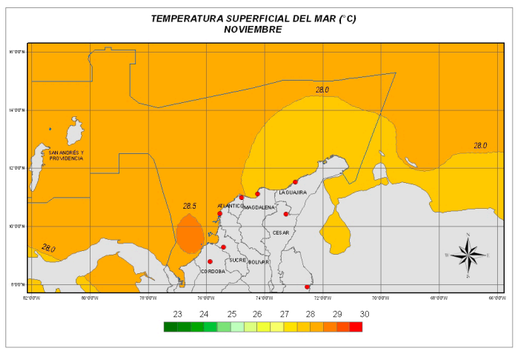


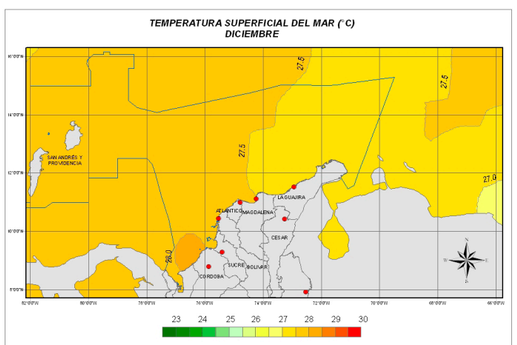




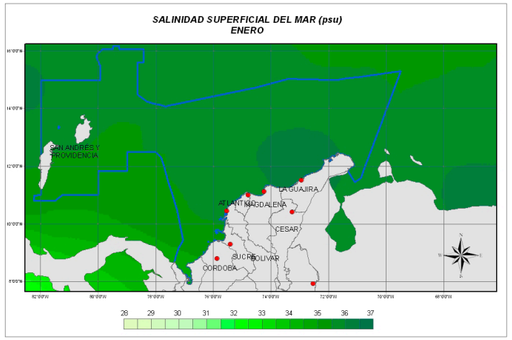


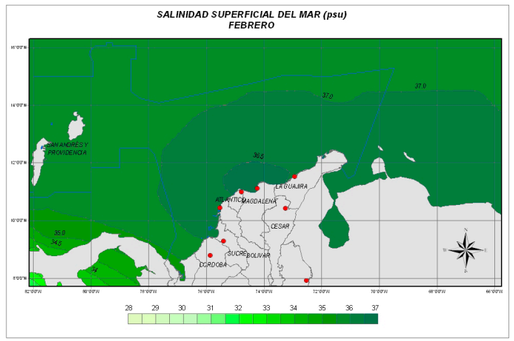


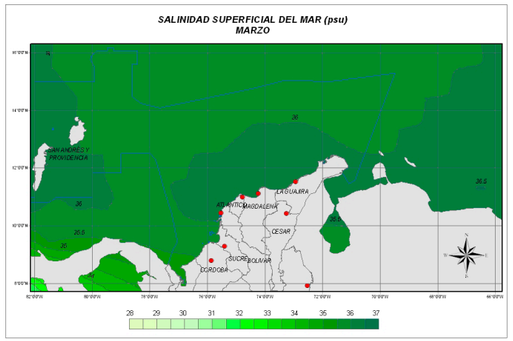


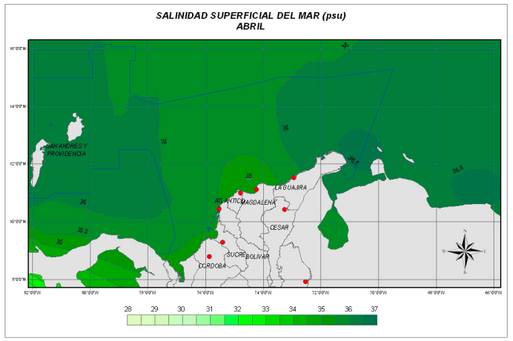


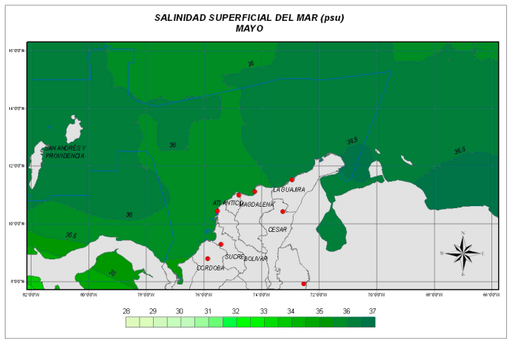
Mosaico Mapas 26. Salinidad superficial Mar Caribe – promedio mensuales enero a diciembre

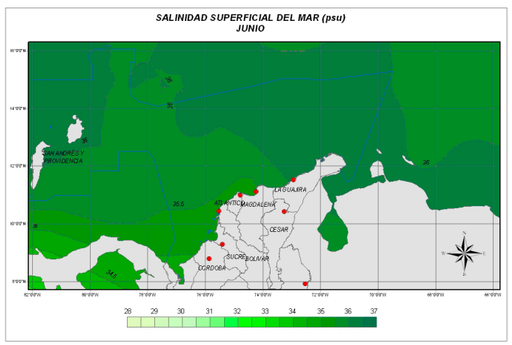


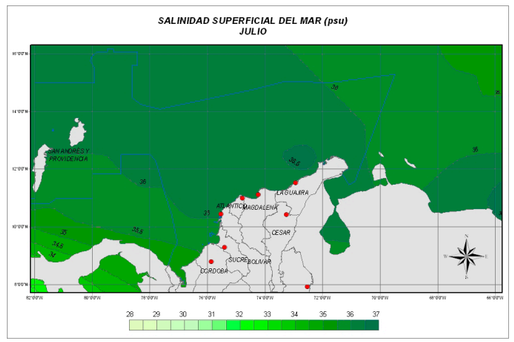


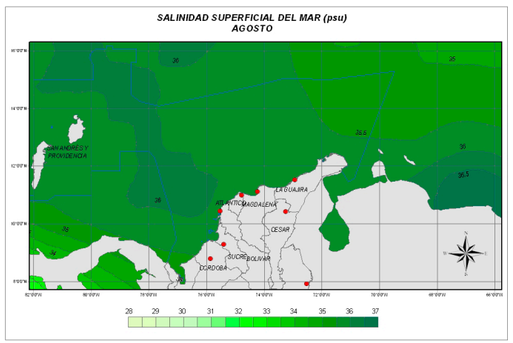


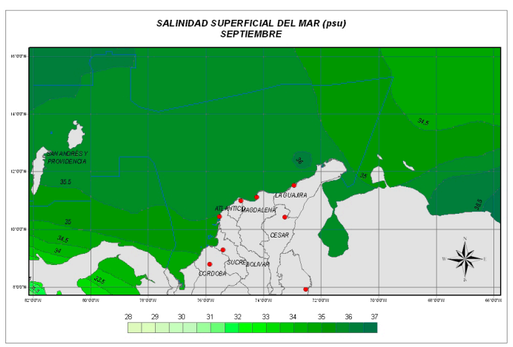


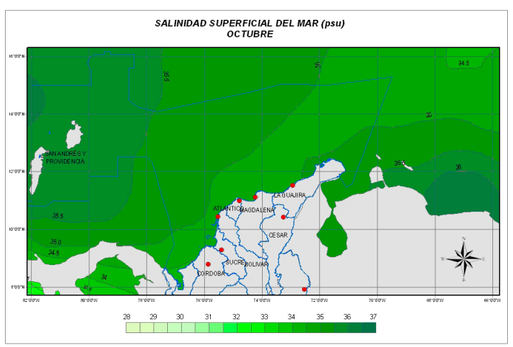


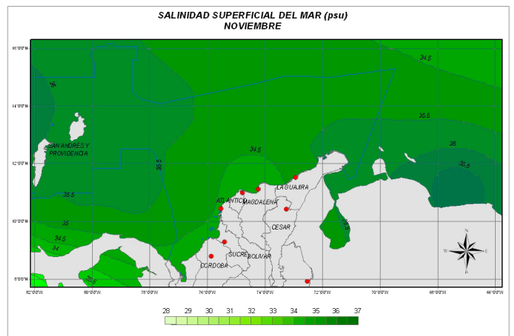


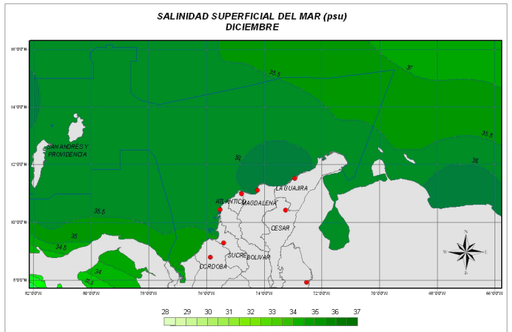




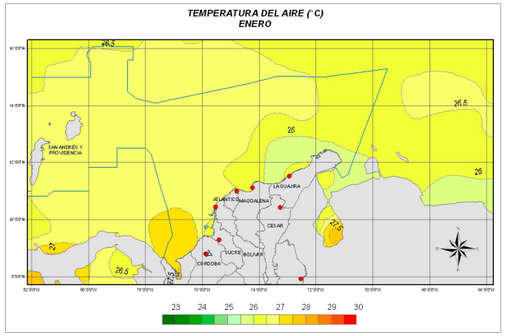


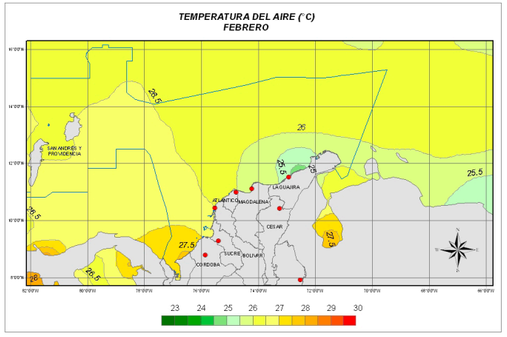


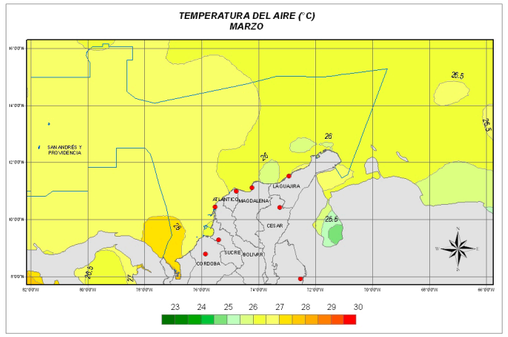


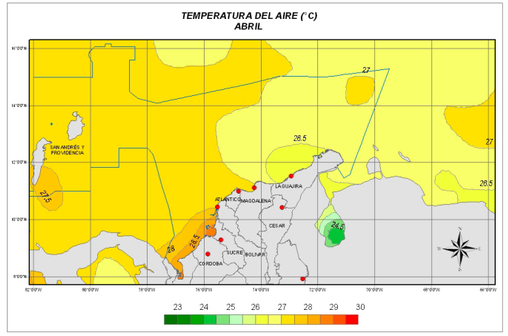


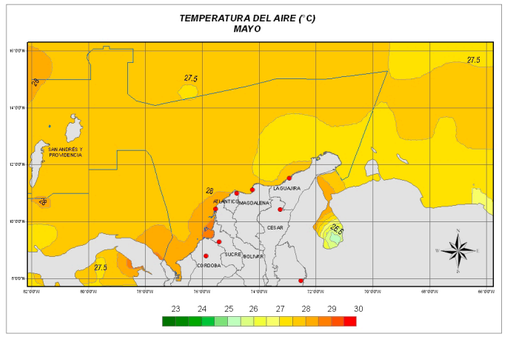
Mosaico Mapas 27. Temperatura del aire Mar Caribe – promedio mensuales enero a diciembre

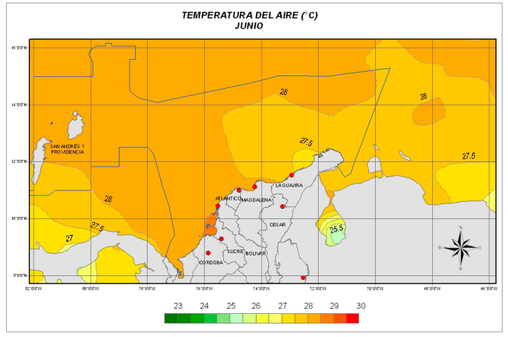


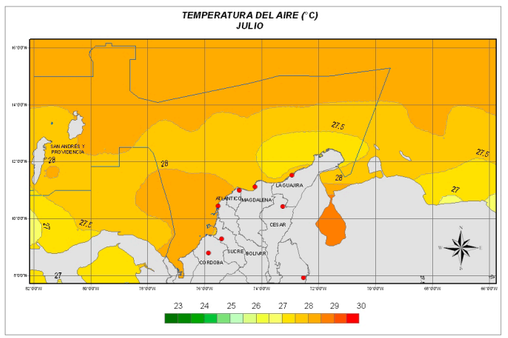


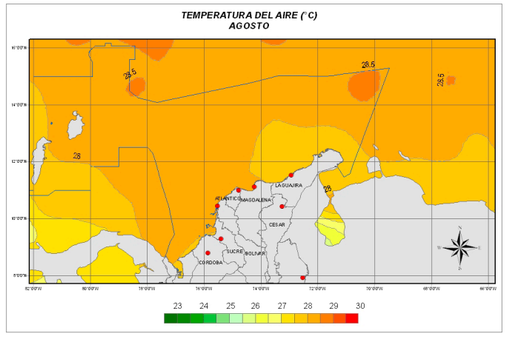


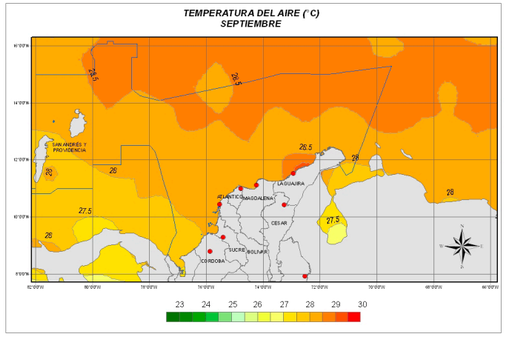


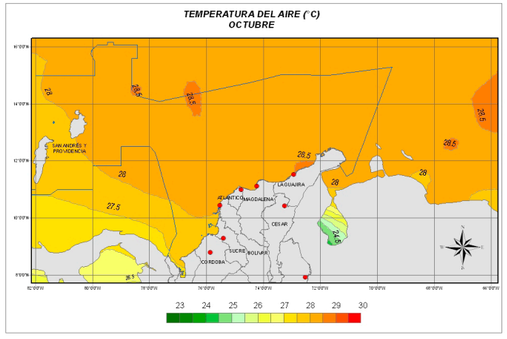


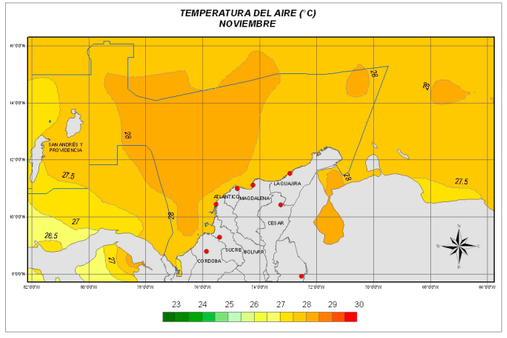


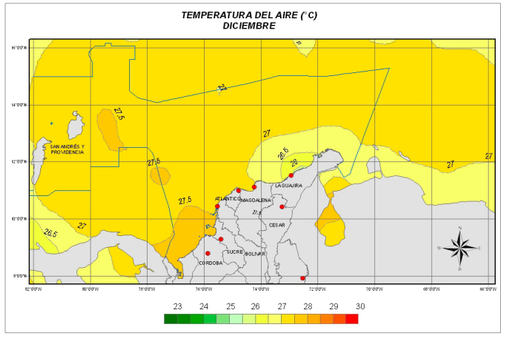




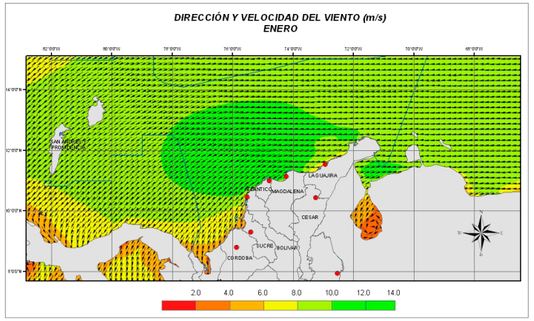


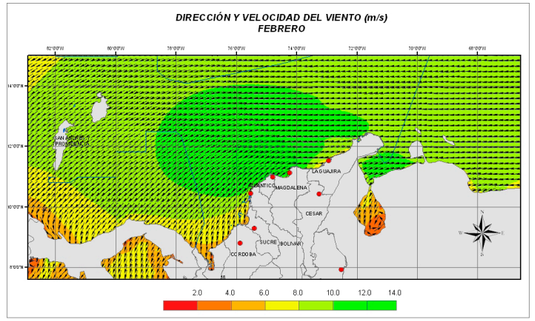


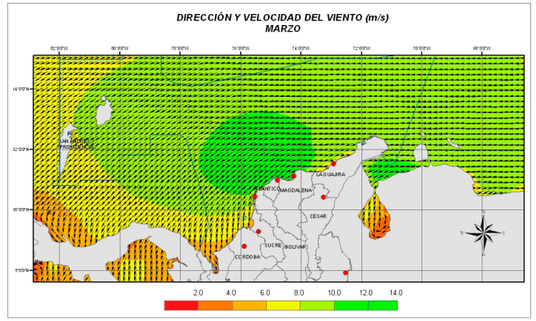


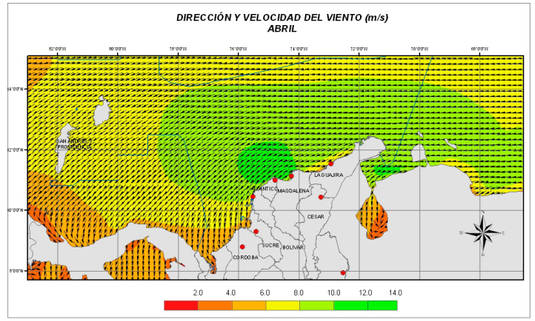


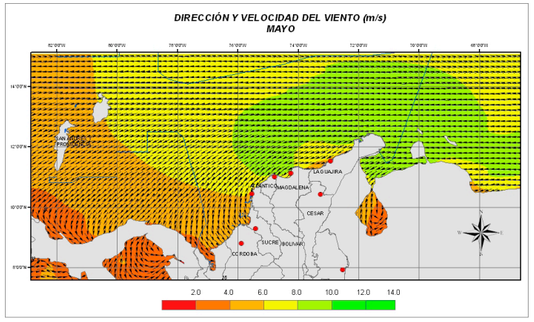
Mosaico Mapas 28. Dirección y velocidad del viento Mar Caribe – promedio mensuales enero a diciembre

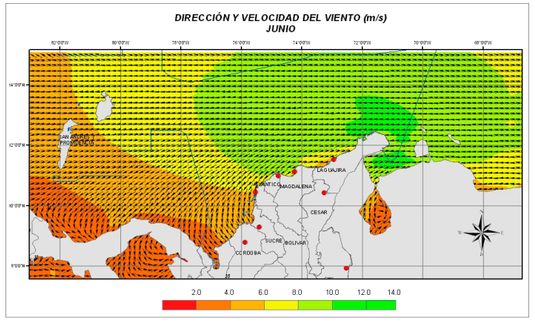


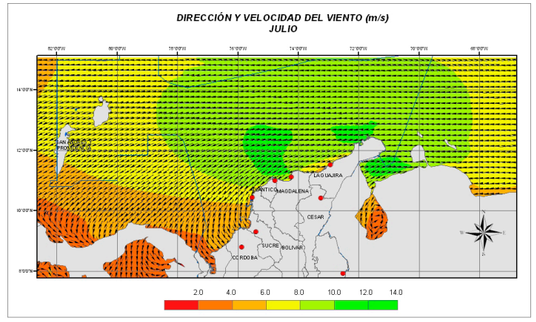


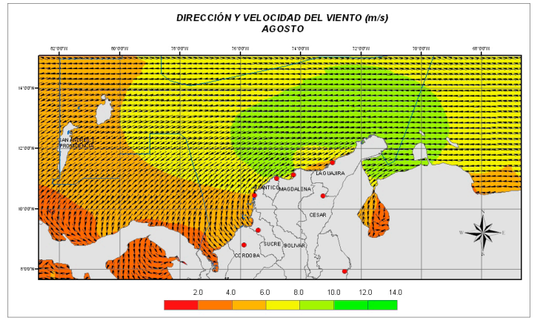


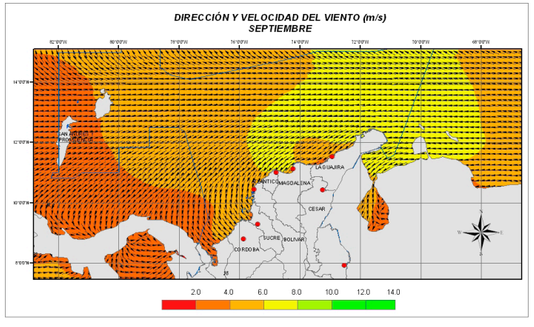


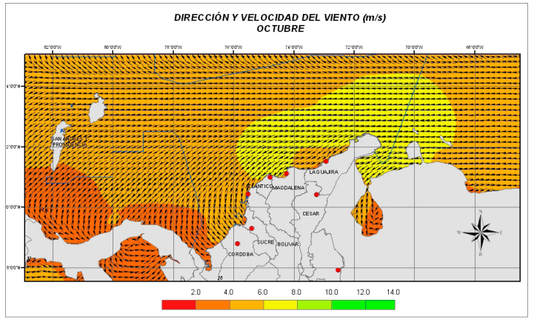


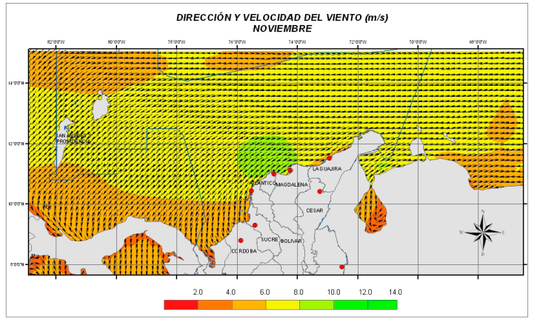


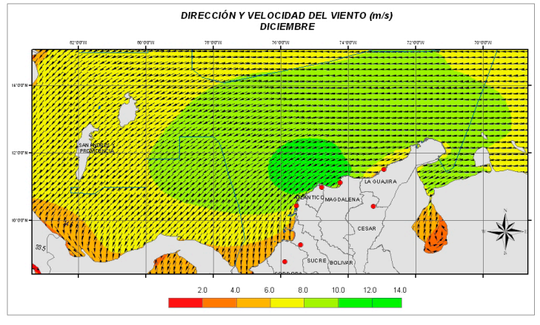




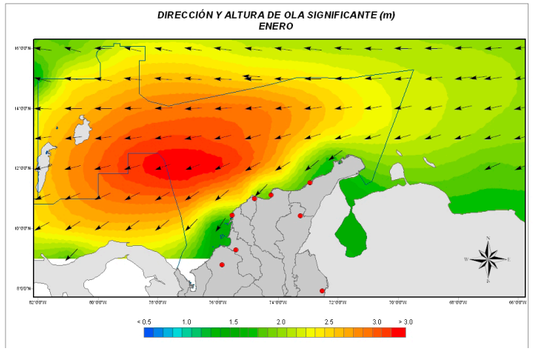


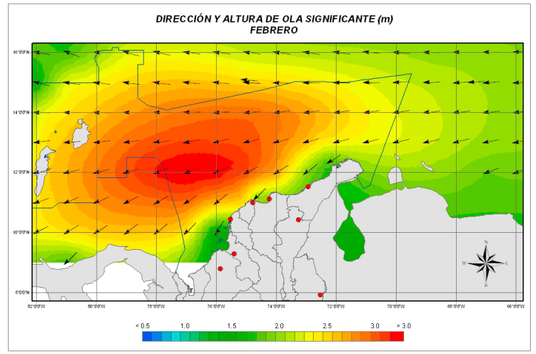


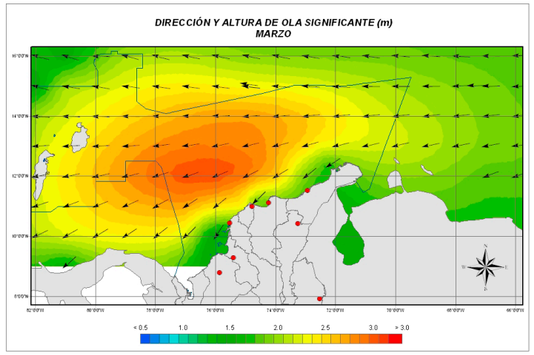


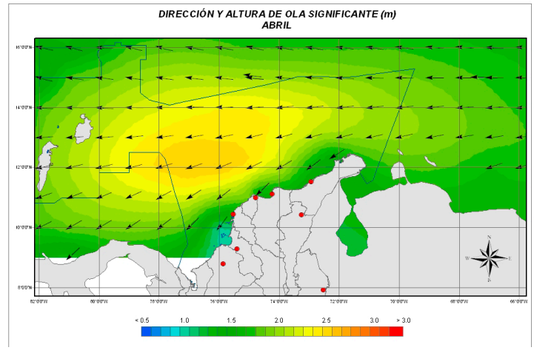


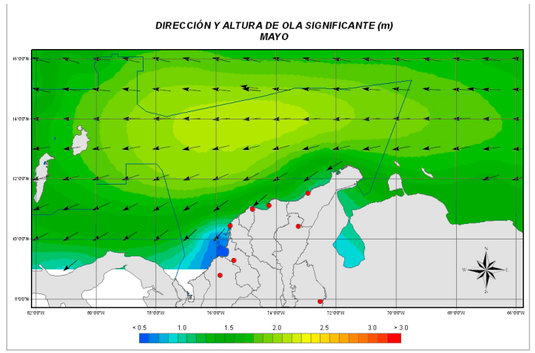
Mosaico Mapas 29.
Dirección y velocidad
del oleaje Mar Caribe

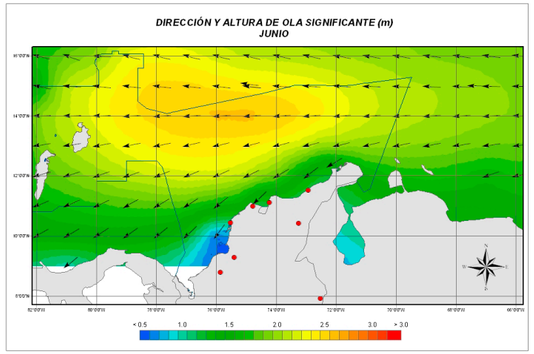


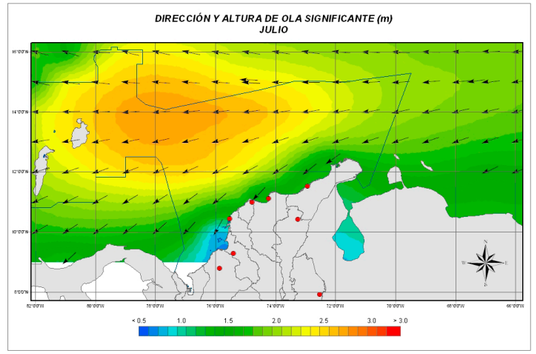


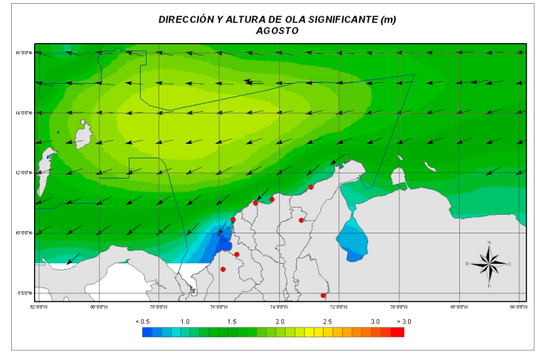


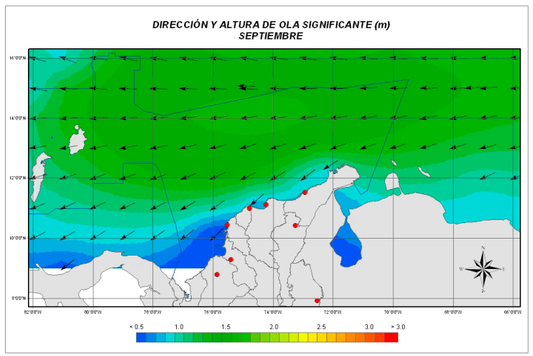


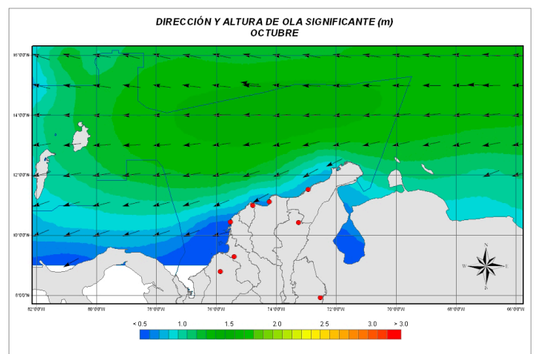


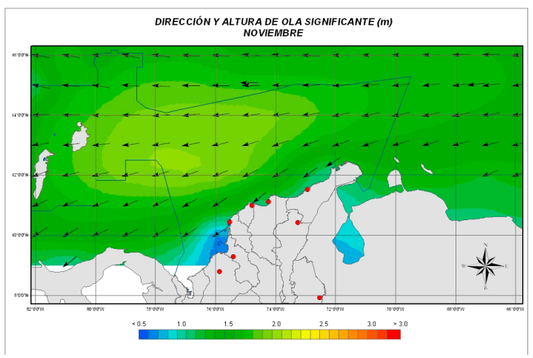


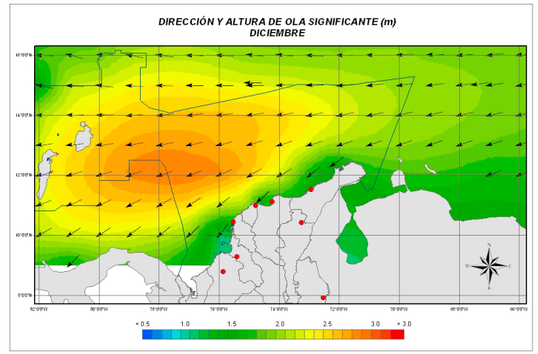




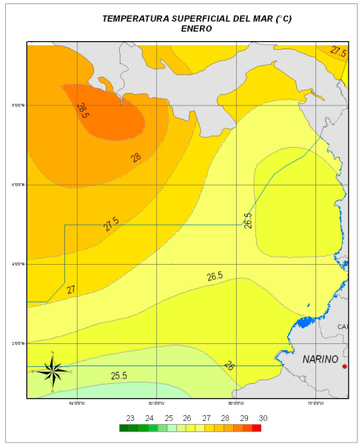


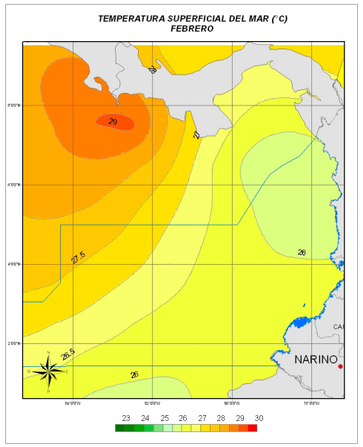


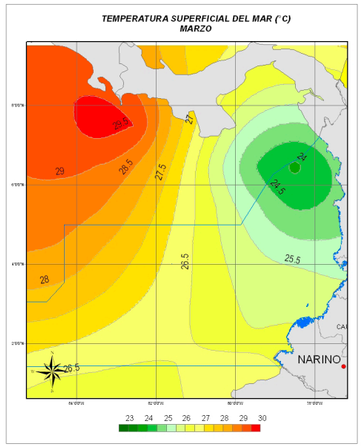


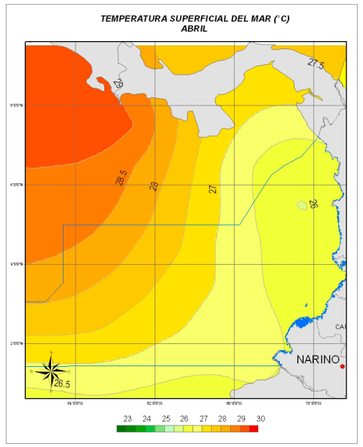


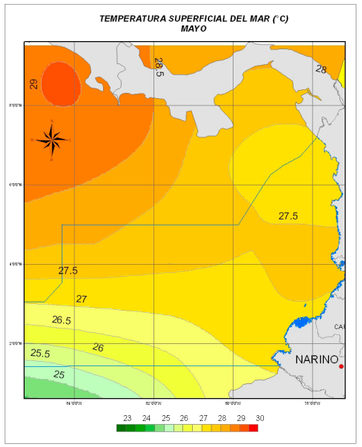
Mosaico Mapas 3D. Temperatura superficial del mar Cuenca Pacífica – promedio mensuales enero a diciembre

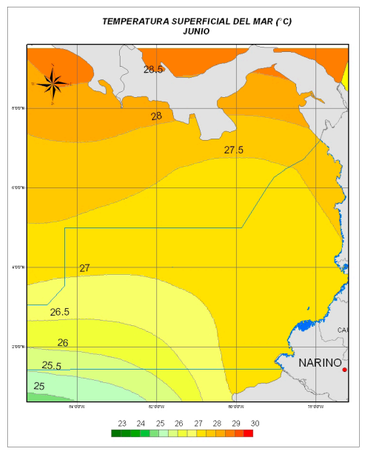


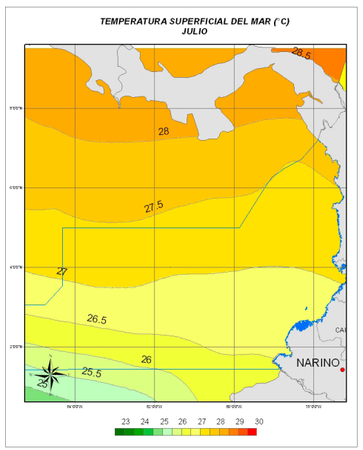


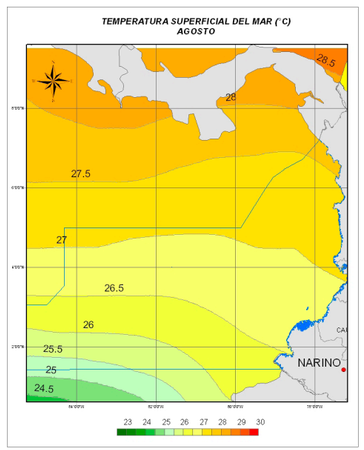


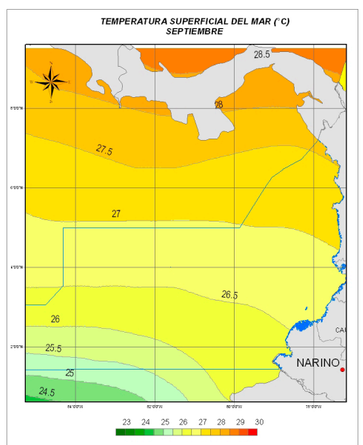


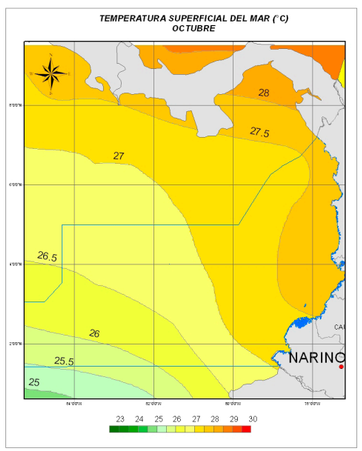


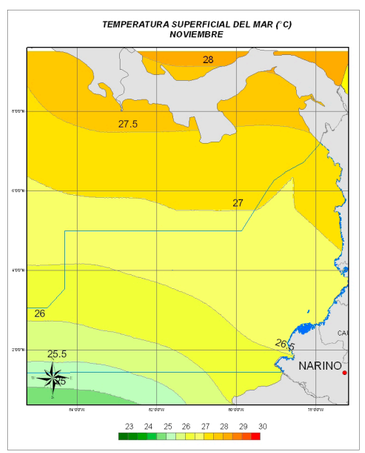


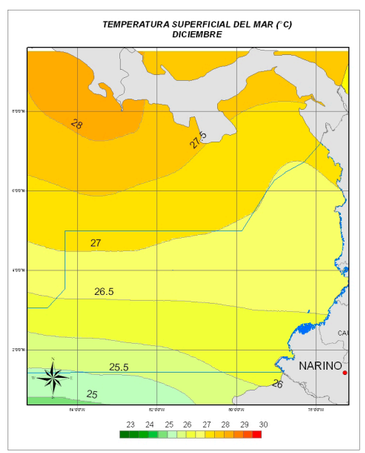




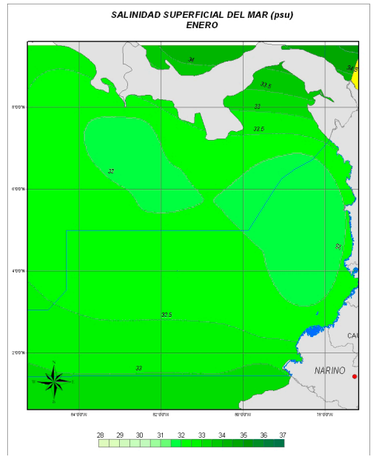


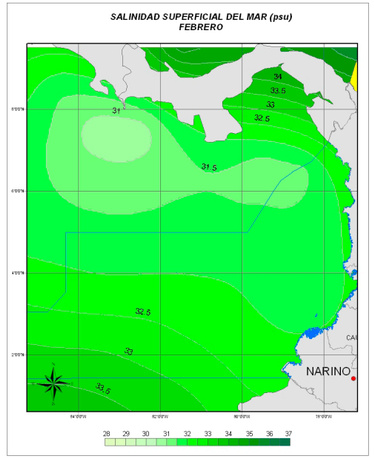


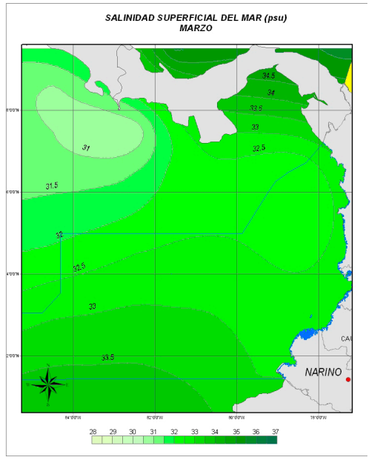


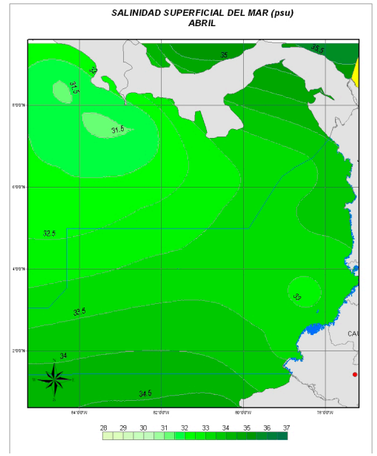


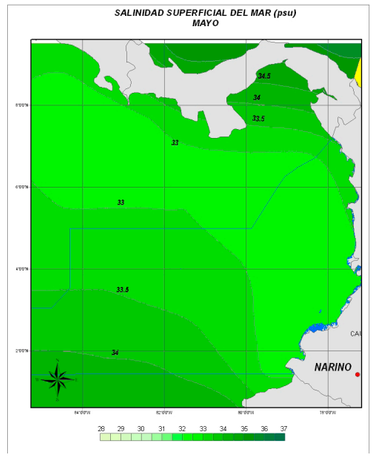
Mosaico Mapas 31. Salinidad superficial del mar Cuenca Pacífica – promedio mensuales enero a diciembre

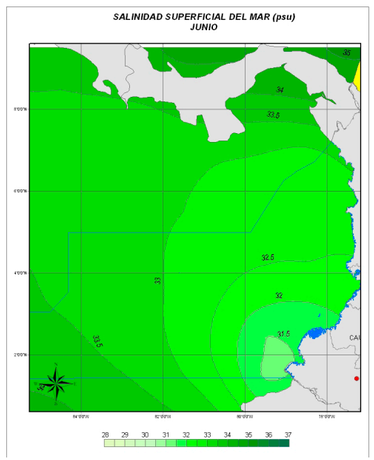


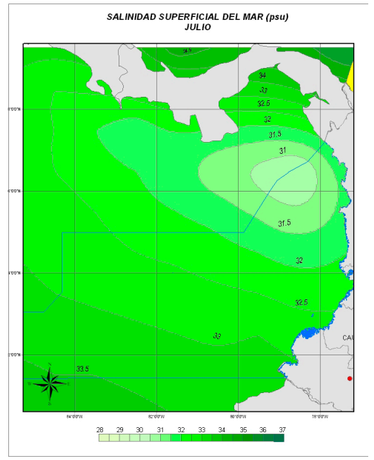


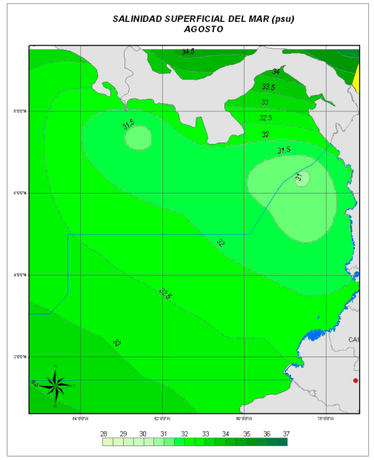


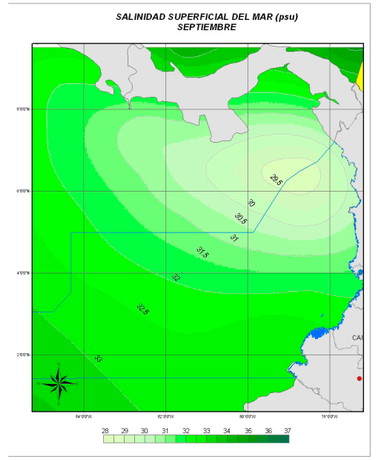


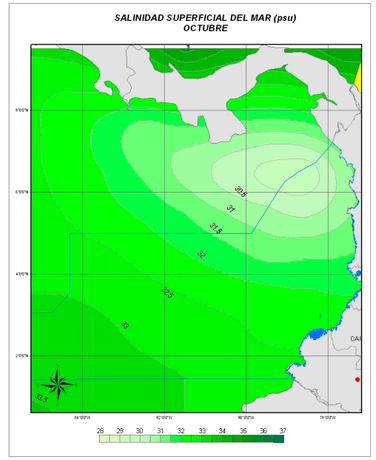


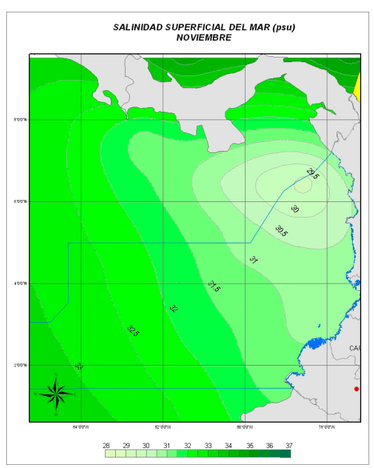


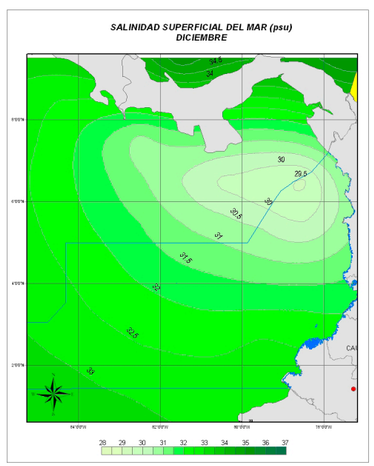




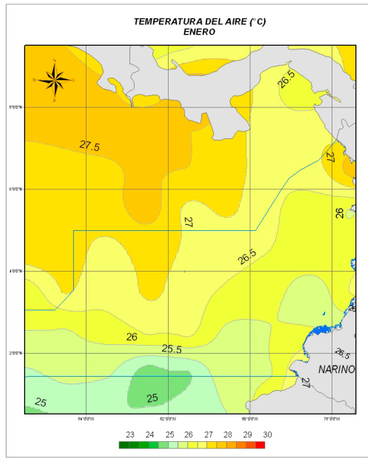


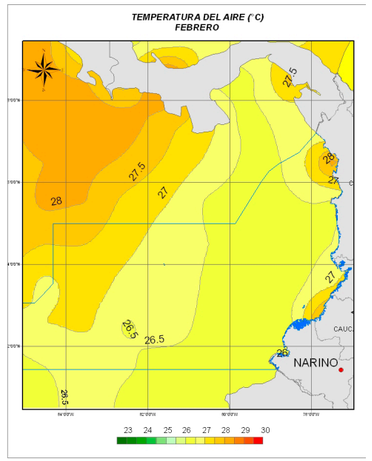


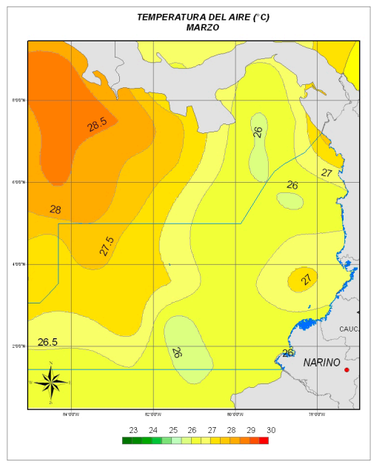


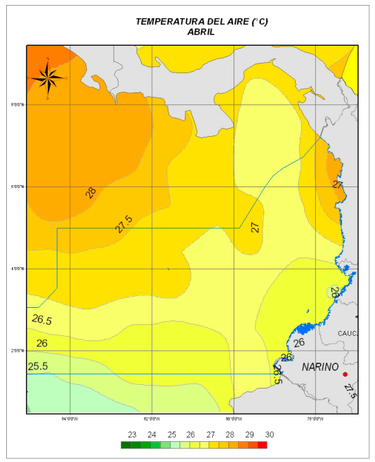


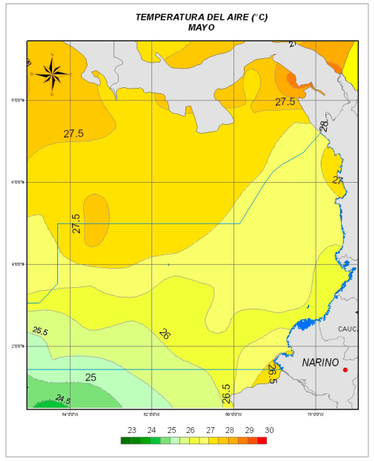
Mosaico Mapas 32. Temperatura del aire Cuenca Pacífica – promedio mensuales enero a diciembre

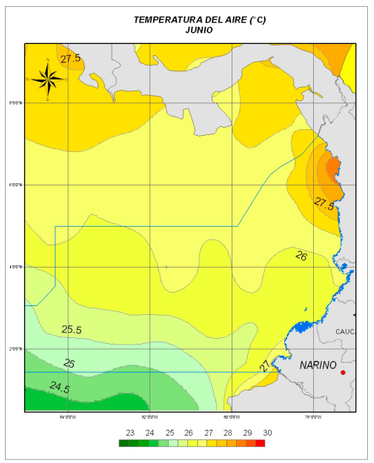


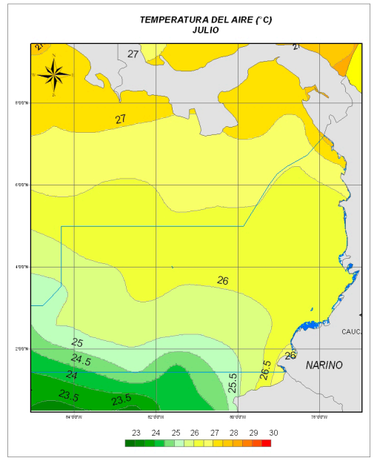


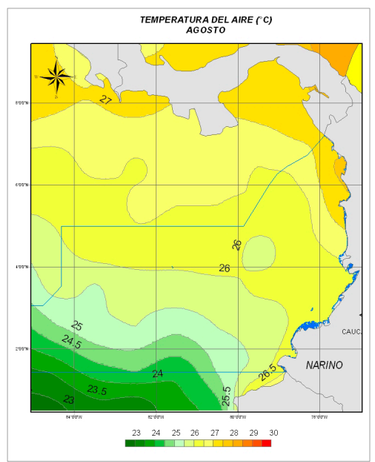


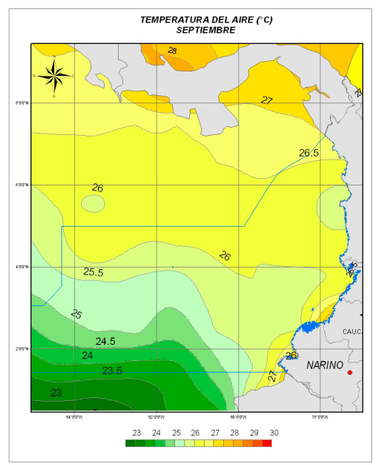


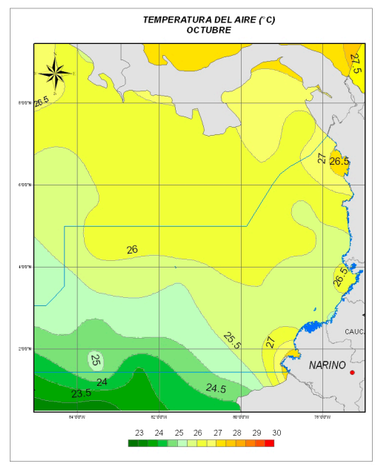


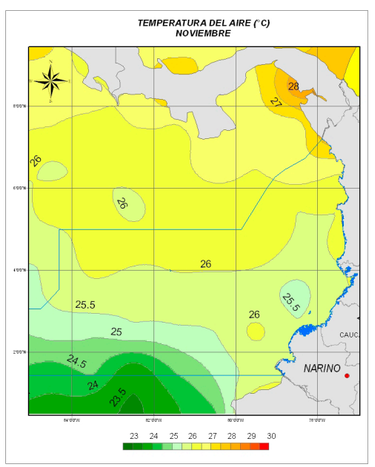


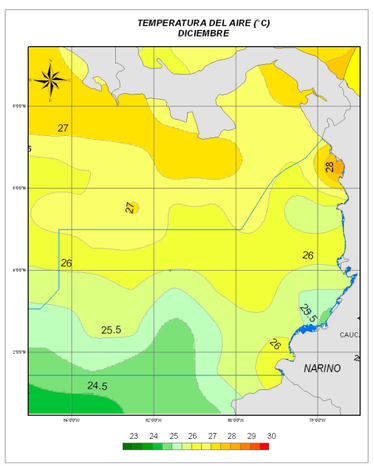




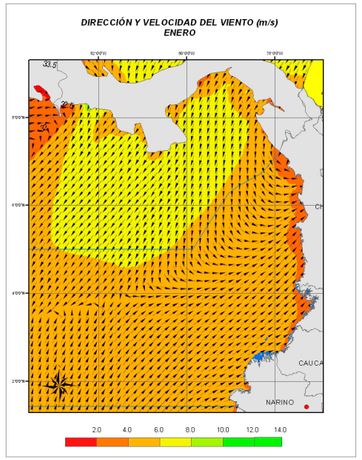


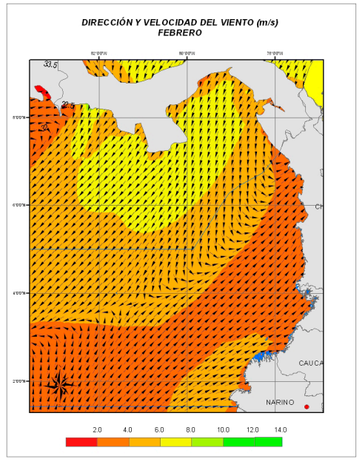


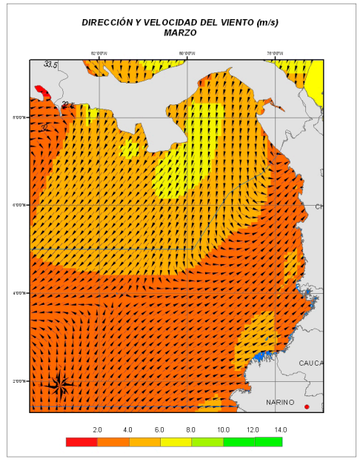


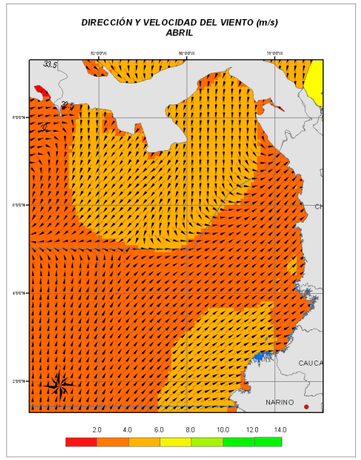


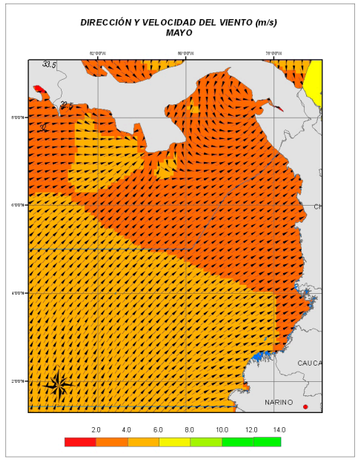
Mosaico Mapas 33. Dirección y velocidad del viento Cuenca Pacífica – promedio mensuales enero a diciembre

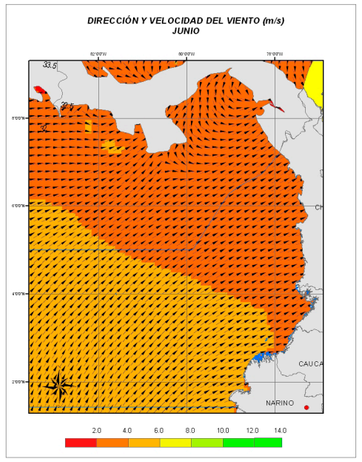


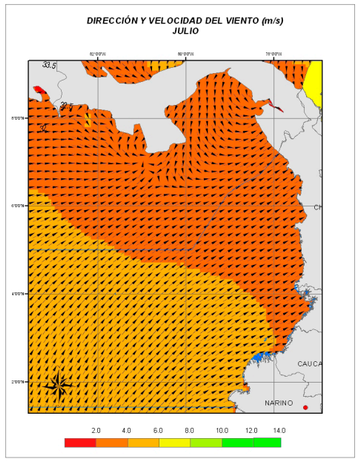


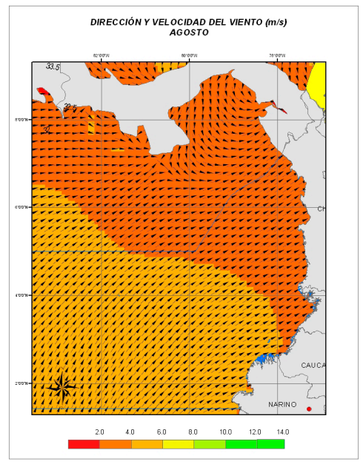


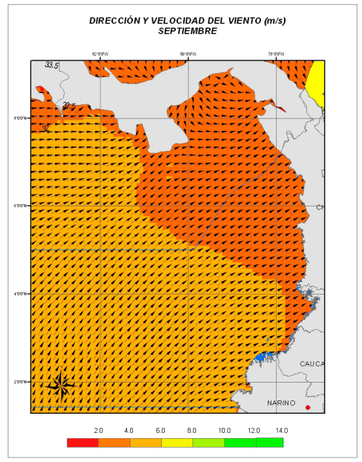


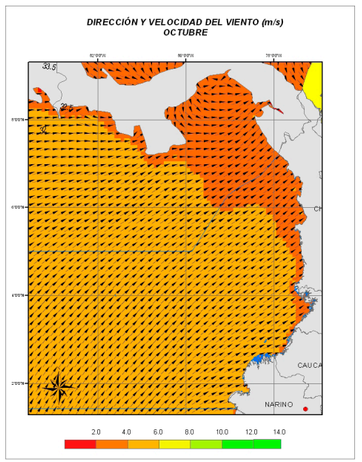


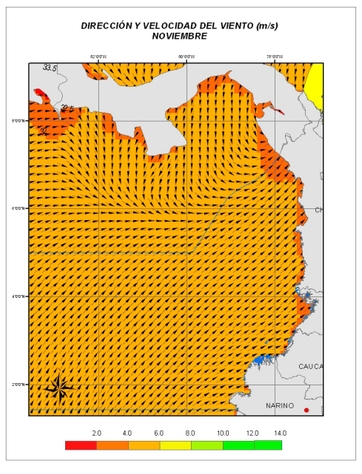


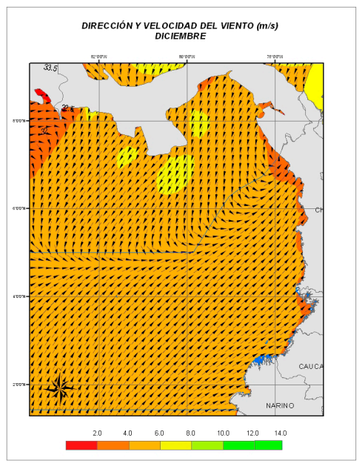












9 CLASIFICACIONES **CLIMÁTICAS** DE COLOMBIA

Páramo de Ocetas, Mongui

9. CLASIFICACIÓN DE LOS CLIMAS

Las primeras clasificaciones climáticas se basaron en el análisis de la geometría tierra – sol. Simplemente se dividía la tierra en cinturones latitudinales y de esta manera se establecieron franjas de igual comportamiento de las temperaturas, justificadas por su proximidad a los polos o al Ecuador geográfico. Estas franjas se denominaron zonas tórrida, templada y fría, respectivamente.

Posteriormente se han desarrollado diferentes sistemas de clasificación, los cuales simplemente identifican áreas de climas similares en dependencia del valor de ciertos indicadores que representan la magnitud de la característica del clima que se quiere caracterizar.

Existen varios tipos de clasificaciones climáticas cuyo nombre depende del criterio o criterios utilizados para identificar zonas climatológicamente homogéneas. Así, por ejemplo, la clasificación genética utiliza los procesos atmosféricos que forman los climas; las clasificaciones empíricas analizan la relación entre el clima y la distribución de la vegetación; la clasificación hidrológica tiene en cuenta el balance hidrológico y la clasificación biológica se basa en criterios que representan el bienestar humano.

Como representativas de las clasificaciones genéticas figuran las clasificaciones de H. Flohn y de A. Strahler, las cuales utilizan información sobre los cambios estacionales en la circulación general y posiciones de los centros de presión a nivel global.

Como ejemplo de clasificación empírica puede citarse la clasificación de Wladimir Koppen, como la más utilizada.

La clasificación hidrológica de mayor popularidad es la clasificación de Warren Thornthwaite, que considera la evapotranspiración y la precipitación media, como elementos básicos, los cuales sirven de base para establecer el balance hídrico del suelo.

Para el caso de Colombia se ha trabajado con las clasificaciones de Caldas – Lang, W. Thornthwaite y W. Koppen, las cuales se describen a continuación.

9.1 Clasificación climática de Köppen

A comienzos del siglo XX el climatólogo y botánico alemán W. Köppen presentó una clasificación de las distintas zonas climáticas del mundo, basándose en los diversos tipos de vegetación característicos de cada zona.

- La clasificación de Köppen divide las zonas climáticas del mundo en cinco grupos principales, los cuales se representan por letras en mayúsculas A, B, C, D, E y H.
- Los climas tipo A - Tropical o megatermal corresponden a las zonas en las cuales todos los meses tienen temperaturas superiores a los 18 °C y las precipitaciones anuales son superiores a la evaporación. Dentro de este grupo se diferencian los siguientes climas:
- Sin estación seca (Af): todos los meses superan los 60 mm
- Estaciones secas cortas (Am): con algún mes por debajo de los 60 mm y la precipitación del mes más seco es superior a la expresión (100 – (Precipitación Anual/25)).
- Estaciones secas en invierno (Aw) con algún mes por debajo de los 60 mm y la precipitación del mes más seco es inferior a la expresión (100 – (Precipitación Anual /25)).
- Estación seca en verano (As): con algún mes por debajo de los 60 mm y la precipitación del mes más seco es inferior a la expresión (100 – (Precipitación Anual /25)).
- En los climas tipo B – secos, el principal factor que controla la vegetación no es la temperatura, sino la sequedad. Aquí la aridez no solamente se relaciona con las precipitaciones, sino también con las pérdidas de agua del suelo por evaporación. Estos climas se dividen en climas áridos (Bw) y climas semi-áridos (Bs), y se utiliza una tercera letra para indicar si es un clima cálido (h) o frío (k).
- El tipo de clima C – templado o mesotermal es aquel en el cual el mes más frío tiene una temperatura menor de 18 °C y superior a -3 °C y la del mes más cálido es superior a los 10° C. Así mismo tiene subtipos: con precipitaciones constantes durante el año (Cf), con invierno seco (Cw), con verano seco (Cs).
- Los climas D – Templado frío o microtermal registran durante el mes más frío temperaturas menores a los -3 °C y la del mes más cálido es superior a los 10 °C. Al igual que en los climas C, existen los subtipos Df, Dw y Ds.
- En los tipos de clima C y D, se agrega una tercera letra (a, b, c o d) que indica cuán cálido es el verano o cuán frío es el invierno.
- Los climas tipo E abarcan las regiones más frías de la tierra, y se subdividen en climas de tundra (ET) y climas de nieve/hielo (EF).

Finalmente, la letra H se asigna a los climas de montaña.

9.1.1 Distribución de los climas según Köppen en Colombia

- Climas tipo A: Tropical
- Tropical lluvioso de selva (ecuatorial) - Af. Centro y norte de la Amazonia; región Pacífica; sectores del medio Magdalena en oriente de Antioquia y occidente de Santander, Boyacá y Cundinamarca; zona del Catatumbo; piedemonte amazónico.
- Tropical lluvioso de bosque (monzónico) - Am. Piedemonte llanero; extremos sur de la región Caribe.
- Tropical lluvioso de sabana con invierno seco - Aw. La mayor parte de la región Caribe y de la Orinoquia; sectores bajos en Santanderes y Antioquia.
- Tropical lluvioso de sabana con verano seco - As. Valles interandinos en Tolima, Huila, Valle, Cauca y Nariño.
- Climas tipo B: Seco
- Seco árido muy caliente (desértico) - Bw. Alta Guajira.
- Seco semiárido muy caliente (estepario) - Bs. Media y baja Guajira y sectores del litoral Caribe.
- Los climas k (árido frío y semiárido frío), no se identificaron en las estaciones procesadas.
- Climas tipo C: Templado mesotermal
- Mesotermal con invierno seco y templado – Cwb. Niveles medios de las tres cordilleras en Cundinamarca, Boyacá y Santanderes.
- Mesotermal con verano seco y templado - Csb. Niveles medios de las tres cordilleras en Cundinamarca, Boyacá, Santanderes, Valle, Cauca y Nariño.
- Mesotermal con verano seco y frío – Csc. Sectores aislados en niveles altos de la cordillera oriental.
- Mesotermal templado sin estación seca - Cfb. Niveles medios de las tres cordilleras en Santanderes, Boyacá, Cundinamarca, Antioquia, Cauca y Nariño.
- Mesotermal frío sin estación seca - Cfc. Sectores aislados en los niveles altos de la cordillera oriental.
- Climas D – Templado microtermal
- No se identificaron en las estaciones procesadas.
- Climas H:
- Frío de alta montaña. Niveles altos de las tres cordilleras.

9.2 Clasificación climática de Thorthwaite

Esta clasificación refleja el estado promedio de la humedad en el suelo, basado en la evaluación de indicadores de excesos y deficiencias hídricas, que resultan en el proceso de cálculo de un balance hídrico del suelo.

La clasificación original fue desarrollada básicamente para condiciones de latitudes medias y tiene algunas limitaciones al ser aplicada en condiciones del trópico, especialmente por la escasa variabilidad estacional de la ETP.

La clasificación completa, consta de cuatro índices: el índice de humedad, su variación estacional, la eficacia térmica y la concentración estival.

- **Índice de humedad**

Consta de dos índices, el índice de humedad y el índice de aridez. El índice de humedad refleja la magnitud de los excesos de agua, en porcentaje con respecto de la ETP anual

$$Ih = 100 - \frac{\sum_{I81}^{1812} EXC}{ETP}$$

El índice de aridez se define como el porcentaje de la falta de agua de los meses del año, respecto a la ETP anual

$$Ia = 100 - \frac{\sum_{i81}^{i812} DEF}{ETP}$$

El índice de humedad global se define como índice de humedad menos el 60% del índice de aridez.

$$Im = Ih - (0{,}6.\ Ia)$$

A partir de estos índices se define el tipo de humedad según los siguientes rangos:

Tabla 36. Tipos de humedad según Thorthwaite

Tipo	Descripción	Condición
E	Árido	-40 >= Im >-60
D	Semiárido	-20 >= Im > -40
C1	Subhúmedo seco	0 >= Im > -20
C2	Subhúmedo húmedo	20 >= Im > 0
B1	Ligeramente húmedo	40 >= Im > 20
B2	Moderadamente húmedo	60 >= Im > 40
B3	Húmedo	80 >= Im > 60
B4	Muy húmedo	100 >= Im > 80
A	Perhúmedo	Im > 100

- **Variación estacional de la humedad**

La variación estacional de la humedad se clasifica según los siguientes rangos:

Tabla 37. Variación estacional de la humedad

Rango	Descripción	Condición
Solo para tipos de humedad A, B, C2		
R	Falta de agua pequeña o nula	16,7 > Ia >= 0
S	Falta de agua estival moderada	33,3 > Ia >= 16,7
W	Falta de agua invernal moderada	33,3 > Ia >= 16,7
s2	Falta de agua estival grande	Ia > 33,3
w2	Falta de agua invernal grande	Ia > 33,3
Solo para los tipos climáticos C1, D, E		
D	Exceso de agua pequeño o nulo	10 > Ih >= 0
S	Exceso de agua invernal moderado	20 > Ih >= 10
W	Exceso de agua estival moderado	20 > Ih >= 10
s2	Exceso de agua invernal grande	Ih >= 20
w2	Exceso de agua estival grande	Ih >= 20

- **Índice de eficacia térmica**

Según la evapotranspiración potencial o eficacia térmica (ETP), se definen los siguientes rangos:

Tabla 38. Rangos según la evapotranspiración potencial o eficacia térmica

Tipo	Descripción	Condición
E´	Helada permanente	142 >= ETP
D´	Tundra	285 >= ETP > 142
C´1	Microtérmico	427 >= ETP > 285
C´2		570 >= ETP > 427
B´1	Mesotérmico	712 >= ETP > 570
B´2		855 >= ETP > 712
B´3		997 >= ETP > 855
B´4		1140 >= ETP > 997
A	Megatérmico	ETP > 1140

- **Concentración estival de la eficacia térmica**

La concentración de la eficacia térmica en el verano se define como el porcentaje de ETP correspondiente al periodo de verano del hemisferio norte. Se expresa como

$$ETP\ verano\% = 100.\ (ETPVI + ETP\ VII + ETP\ VIII)\ /\ ETP$$

Y genera los siguientes tipos de concentración estival

Tabla 39. Tipos de concentración estival

Tipo	Condición
a´	48,0 > ETPv
b´4	51,9 > ETPv >= 48,0
b´3	56,3 > ETPv >= 51,9
b´2	61,6 > ETPv >= 56,3
b´1	68,0 > ETPv >= 61,6
c´2	76,3 > ETPv >= 68,0
c´1	88,0 > ETPv >= 76,3
d´	ETPv >= 88,0

9.2.1 Distribución de los climas según Thorthwaite en Colombia

El mapa de distribución del clima según los índices de Thorthwaite presenta las siguientes características en el territorio nacional:

Según el índice de tipo de humedad, la mayor parte de país se encuentra clasificado como de clima A y B4 (Perhúmedo y muy húmedo). Las principales regiones comprendidas en este tipo de clima son: Región Pacífica, Amazonia, Orinoquia con excepción de sectores en el extremo norte, y sectores de la región Andina en la mayor parte de Antioquia, Caldas, Risaralda y occidente de Santander.

Los tipos de humedad B1, B2 y B3 (ligeramente húmedo, moderadamente húmedo y húmedo), se presentan en las estribaciones de las tres cordilleras y hacia el sur de la región Caribe.

Los tipos de humedad C1 y C2 (subhúmedo seco y subhúmedo húmedo), ocupan importantes zonas agrícolas de las regiones Andina y Caribe. Entre estas se encuentran el altiplano cundiboyacense, y sectores de los valles del alto Magdalena y alto Cauca, cuencas de los ríos Chicamocha y Zulia y sectores del centro de la región Caribe.

Los climas D y E (semiáridos y áridos), aparecen en la Alta y Media Guajira y sectores del centro del litoral Caribe.

De otra parte, el índice de variación estacional de la humedad, no resulta muy representativo para Colombia. Para los climas con tipo de humedad A, B y C2, la mayor parte de los sitios con información resultan ser de tipo "r", es decir, con déficit de humedad pequeño o nulo. Igual situación se presenta para los tipos climáticos C1, D y E, en los cuales el segundo índice se clasifica como "d", es decir con exceso de agua pequeño o nulo, para la mayor parte de las estaciones.

El tercer índice de la clasificación denominado "índice de eficacia térmica", toma valores en el rango de clima Megatérmico (A), en la mayor parte del país, incluida la totalidad de la región Caribe, la Orinoquia, la Amazonia y las estribaciones de las tres cordilleras, ubicadas por debajo del nivel de 1400 msnm. En niveles superiores, se presentan índices clasificados en las categorías de mesotérmicos y se distribuyen aproximadamente de la siguiente manera, considerando el cambio de la ETP con elevación: B´4-de 1400 a 2000 msnm; B´3 de 2000 a 2500 msnm; B´2 de 2500 a 3100 msnm; B´1 de 3100 a 3700 msnm).

El Índice de Concentración Estival, no muestra mayores variaciones en las condiciones del trópico y se conserva en la mayor parte del territorio nacional en niveles del tipo a´.

Se concluye que el índice más representativo de la clasificación climática de Thorthwaite es el índice de humedad, seguido del Índice de Eficiencia Térmica, el cual califica el comportamiento medio de la ETP.

9.3. Zonificación por regímenes pluviométricos

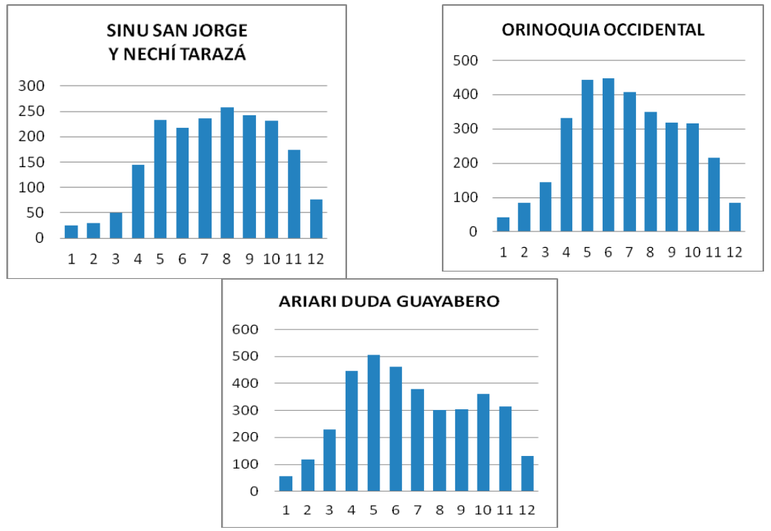
En Colombia, la distribución de la precipitación obedece a dos tipos de régimen: monomodal y bimodal. El primero se caracterizar por presentar una temporada seca y una lluviosa durante el transcurso del año, mientras que en el régimen bimodal se registran dos temporadas secas alternadas con dos lluviosas.

Existen diferencias marcadas entre las temporadas secas y las lluviosas de cada régimen, no solo en lo que se relaciona con las cantidades de lluvia observadas, sino en el tiempo de ocurrencia de las mismas el cual está influenciado por la variabilidad propia de la precipitación y por la acción de factores climáticos como la latitud, la distancia al mar, la orografía, entre otros, lo que da lugar a la aparición de diferentes subtipos dentro de cada régimen, como se describe a continuación.

9.3.1 Régimen monomodal

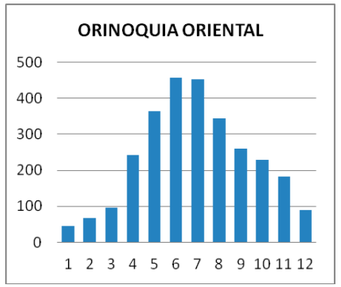
9.3.1.1 Monomodal 1 (Mm1): Este régimen es propio del piedemonte llanero y la Orinoquia occidental, también se presenta sobre el norte de la Región Andina y sur de la región Caribe, en las cuencas del Sinú, San Jorge, Nechí y Tarazá. Se caracteriza por tener una temporada lluviosa continua entre abril y noviembre, con un periodo seco muy marcado de diciembre a marzo. En las zonas de la Orinoquia, el segundo semestre es un poco menos lluvioso y los volúmenes de precipitación empiezan a disminuir a partir de julio.

Gráfica 78. Representación del régimen monomodal 1 (Mn1)



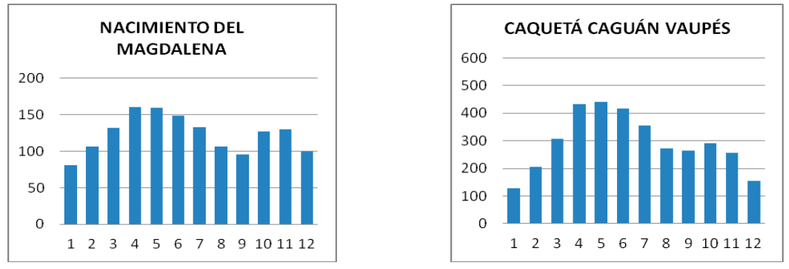
9.3.1.2 Monomodal 2 (Mm2). Es característico del oriente de Vichada y Guainía. Presenta una pronunciada estacionalidad, con una temporada seca muy marcada, de diciembre a marzo, lluvias máximas a mitad de año y paulatina reducción de precipitación hacia final de año.

Gráfica 79. Representación del régimen monomodal 2 (Mn2)



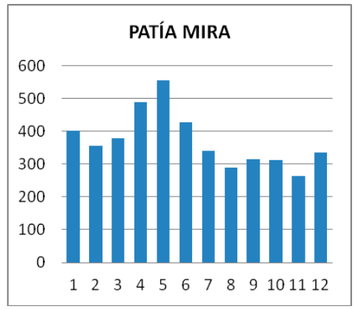
9.3.1.3 Monomodal 3 (Mm3). Este régimen se observa sobre las cuencas de los ríos del piedemonte amazónico, a lo largo de la franja norte de la Amazonia y en el nacimiento de los ríos Magdalena y Caquetá. Tiene una temporada lluviosa hacia mitad de año, picos de precipitación entre abril y junio y un leve incremento de lluvias en octubre. Presenta una sola época seca de menores lluvias entre diciembre y febrero y se diferencia del anterior, porque esta última no es tan marcada.

Gráfica 80. Representación del régimen monomodal 3 (Mn3)



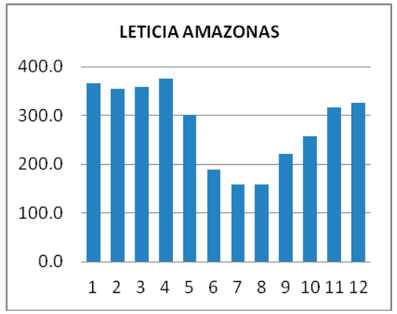
9.3.1.4 Monomodal 4 (Mm4). Este régimen es propio de la cuenca baja de los ríos Patía y Mira, al sur del litoral Pacífico. Las precipitaciones se distribuyen a lo largo del año, con una temporada más lluviosa durante el primer semestre y un segundo semestre de menores lluvias.

Gráfica 81. Representación del régimen monomodal 4 (Mn4)



9.3.1.5 Monomodal 5 (Mm5). Característico de la transición hacia el hemisferio sur del continente, en Leticia, con lluvias a lo largo del año, interrumpidas por una breve temporada seca entre junio y agosto.

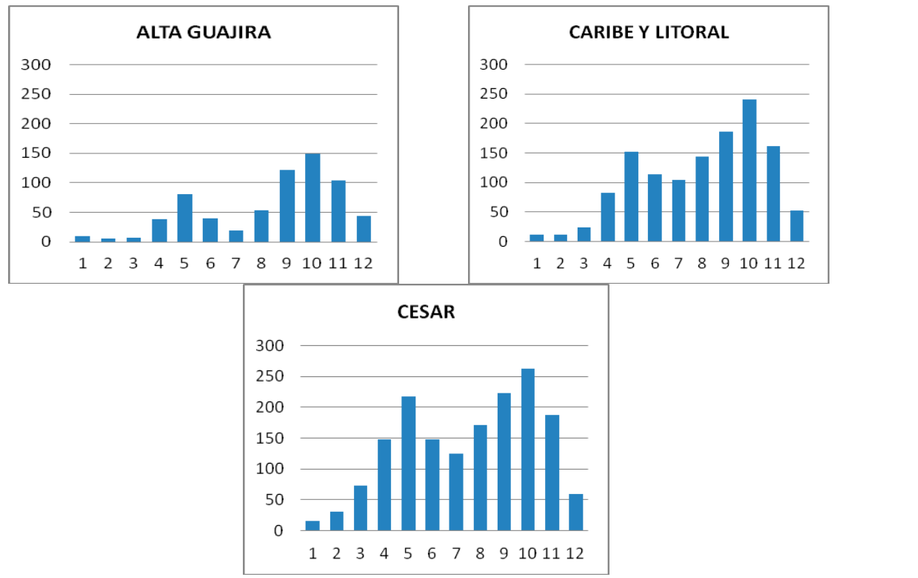
Gráfica 82. Representación del régimen monomodal 5 (Mn5)



9.3.2 Régimen bimodal

9.3.2.1 Bimodal 1 (Bm1). Es el régimen característico de la costa Caribe y el norte de la cuenca del Cesar, con dos temporadas secas, la primera de ellas mucho más marcada, de diciembre hasta abril y la segunda a mitad de año; las temporadas lluviosas ocurren en cada semestre del año, pero la segunda, entre septiembre y noviembre es más lluviosa que la del primer semestre.

Gráfica 83. Representación del régimen bimodal 1 (Mn1)

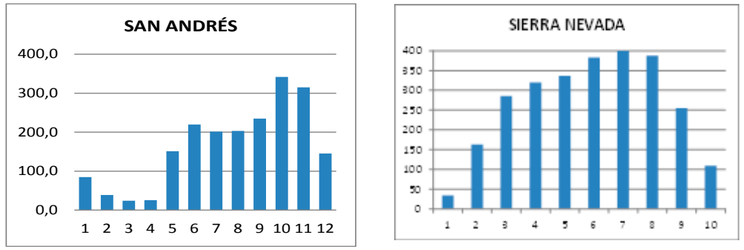


En esta zona se diferencia el régimen correspondiente a la Sierra Nevada de Santa Marta, que por sus características particulares y su orografía no tiene la temporada seca de mitad de año (monomodal) y diciembre es un poco más lluvioso; también se distingue el régimen de la zona insular de San Andrés y Providencia, en donde la época de mayor déficit se presenta entre febrero y abril.

Harchili andendis nempore cullabores ped qui quam quas sit is vitamen ducitata que aspelit inullatur aut omnisci endiorrum fuga. Equiasin est quam qui ide pa voluptaspera diostias

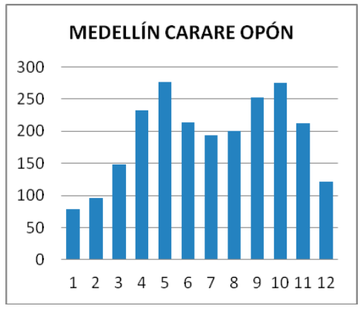
Sierra Nevada
de Santa Marta

Gráfica 84. Representación del régimen bimodal 1 (Mn1)



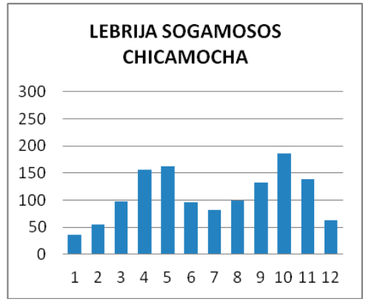
9.3.2.2 Bimodal 2 (Bm2). Corresponde a cuencas ubicadas en Antioquia y el occidente de Santander, como las de los ríos Medellín y Carare-Opón. La característica principal de este régimen es que la temporada seca de mitad de año es poco marcada. Las temporadas lluviosas se ubican en los meses de marzo a mayo y de septiembre a noviembre.

Gráfica 85. Representación del régimen bimodal 2 (Mn2)



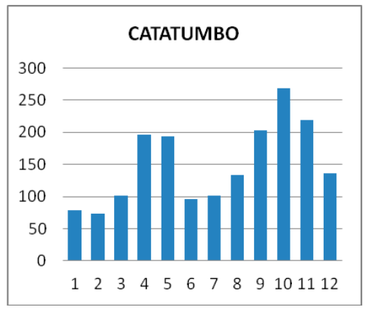
9.3.2.3 Bimodal 3 (Bm3). Es característico del norte de la región Andina, se presenta en los Santanderes, Boyacá y el altiplano cundiboyacense, sobre las cuencas de los ríos Lebrija, Chicamocha, Sogamoso y Bogotá. También tiene dos épocas secas y dos de mayores lluvias; a diferencia del anterior, la primera temporada seca es menos prolongada, aunque es más deficitaria que la de mitad de año y las épocas de mayores lluvias son similares, la del primer semestre tiene como meses lluviosos abril y mayo y en el segundo semestre el mes más lluvioso es octubre seguido de noviembre.

Gráfica 86. Representación del régimen bimodal 3 (Mn3)



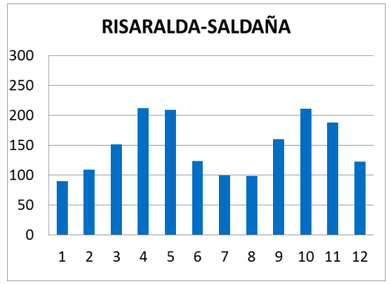
9.3.2.4 Bimodal 4 (Bm4). Es característico de la cuenca del Catatumbo. Este régimen es parecido al anterior, pero las dos épocas secas son similares a lo largo del año, con trimestres menos deficitarios y con el segundo periodo de lluvias mucho más intenso y largo que el primero.

Gráfica 87. Representación del régimen bimodal 4 (Mn4)



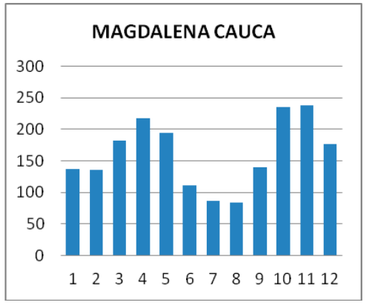
9.3.2.5 Bimodal 5 (Bm5). Es el régimen típico del centro occidente de la Región Andina, se presenta sobre las cuencas de los ríos Risaralda-Saldaña y Otún y es similar al anterior, pero las dos temporadas secas de inicio y mitad de año tienen el mismo comportamiento, así como las temporadas lluviosas del primer y segundo semestre.

Gráfica 88. Representación del régimen bimodal 5 (Mn5)



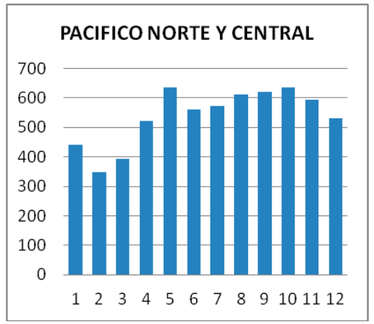
9.3.2.6 Bimodal 6 (Bm6) Es el régimen del centro y sur de la Cuenca Magdalena Cauca, también se caracteriza por las dos temporadas de menores lluvias a inicio y mitad de año; la diferencia radica, en que la época seca entre junio y agosto, es mucho más deficitaria que la del primer trimestre y las temporadas lluviosas son similares a lo largo del año.

Gráfica 89. Representación del régimen bimodal 6 (Mn6)



Sin estación seca (Se). Finalmente hay un régimen que no tiene características unimodales o bimodales, sin épocas secas o lluviosas definidas y se diferencia del resto del país, por presentar lluvias continuas a lo largo del año. Este régimen es típico del norte y centro de la región Pacífica.

Gráfica 90. Representación del régimen bimodal 7 (Mn7)



9.4 Clasificación de Caldas

La clasificación de Caldas fue ideada por Francisco José de Caldas en 1802. Considera únicamente el factor térmico y se fundamenta en la variación de la temperatura con la altura. Los rangos resultantes dan lugar a los denominados "pisos térmicos", este concepto es válido principalmente en los países localizados en la franja tropical.

Tabla 40. Rangos de pisos térmicos según la elevación en Colombia

Piso Térmico	Rango Elevación	Rango Temperaturas
Cálido	0 a 800	T>=24 °C
Templado	800 a 1800	24 °C>T>18 °C
Frío	1800 a 2800	18 °C>T>12 °C
Muy frío	2800 a 3700	12 °C>T>6 °C
Extremadamente frío	3700 a 4700	6 °C>T>0 °C
Nival	>4700	T< 0 °C

9.5 Clasificación climática de Lang

La clasificación de Lang utiliza como variables de entrada la precipitación media anual, expresada en milímetros, y la temperatura media anual en °C. Estos parámetros se relacionan mediante el cociente entre la precipitación y la temperatura, llamado Factor de Lang, el cual describe las condiciones de humedad. De acuerdo con este factor se obtienen 6 categorías de clima.

Tabla 41. Factor de Lang (Precipitación/Temperatura)

Factor Humedad	Factor de Lang (P/T)
Desértico	0 a 20
Árido	20.1 a 40.0
Semiárido	40.1 a 60.1
Semihúmedo	60.1 a 100
Húmedo	100 a 160
Superhúmedo	>160

9.6 Clasificación de Caldas – Lang

El geólogo suizo Paul Schaufelberguer en 1962 combinó la clasificación de Caldas con la de Lang, obteniendo 25 tipos de clima, en los cuales se considera el factor térmico y el factor de humedad. En el trópico estos son los principales parámetros que describen apropiadamente el clima de una localidad determinada.

La clasificación de Caldas –Lang es una de las más utilizadas en el país debido a su sencillez y sentido práctico, además de que describe adecuadamente las características de humedad y de temperatura imperantes en una determinada localidad. Cada tipo de clima se nombra con dos palabras: la primera describe su característica térmica y la segunda describe su estado de humedad promedio.

De esta manera, la relación completa de los climas obtenidos es la siguiente:

Tabla 42. Tipos de clima según Caldas – Lang

Cálido superhúmedo
Cálido húmedo
Cálido semihúmedo
Cálido semiárido
Cálido árido
Templado superhúmedo
Templado húmedo
Templado semihúmedo
Templado semiárido
Templado árido
Frío superhúmedo
Frío húmedo
Frío semihúmedo
Frío semiárido
Frío árido
Muy frío bajo superhúmedo
Muy frío bajo húmedo
Muy frío bajo semihúmedo
Muy frío bajo semiárido
Muy frío bajo árido
Extremadamente frío superhúmedo
Extremadamente frío húmedo
Extremadamente frío semihúmedo
Extremadamente frío semiárido
Extremadamente frío árido
Nival superhúmedo
Nival húmedo
Nival semihúmedo
Nival semiárido
Nival árido

9.6.1 Distribución de los climas según Caldas – Lang en Colombia

En Colombia se encuentran representados la mayor parte de los climas que contempla esta clasificación.

Estrecho del río Magdalena

El clima predominante en el país es el cálido en sus diferentes grados de humedad. El desértico se encuentra confinado a la alta Guajira; el árido y semiárido corresponde a la mayor parte de la franja litoral, Magdalena y norte de Bolívar, Sucre y Córdoba; el semihúmedo y húmedo ocupa amplias extensiones de la Orinoquia, Amazonia, valle del medio Magdalena, sur de la región Caribe y oriente de Norte de Santander; la región Pacífica presenta predominio de clima superhúmedo.

Los climas templados ocupan las laderas de las tres cordilleras hasta una elevación de 1800 a 1900 msnm. Los climas más secos de este cinturón climático se ubican en las laderas del Valle del Cauca y sectores de los Santanderes; los húmedos y superhúmedos se concentran en la cordillera central en el departamento de Antioquia, cordillera occidental en Cauca y a lo largo de los piedemontes llanero y amazónico.

Los climas fríos ocupan los niveles superiores a los 2000 msnm en las tres cordilleras y la Sierra Nevada de Santa Marta. Los tipos secos son típicos del altiplano cundiboyacense y sectores de Nariño. Los más húmedos aparecen en las laderas de la cordillera oriental especialmente en los departamentos de Cundinamarca, Meta y Arauca.

Como ilustración de lo anterior, se ha calculado el porcentaje de territorio ocupado por cada uno de estos climas a nivel nacional y por departamentos. Naturalmente, la exactitud de estas cifras está condicionada por la información climática disponible. En los siguientes cuadros se resumen los resultados.

Tabla 43. Distribución porcentual de climas cálidos por departamentos

Departamentos	Cálido árido	Cálido húmedo	Cálido semiárido	Cálido semihumedo	Cálido superhumedo	Cálido desértico
Amazonas	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Antioquia	0,0	13,5	15,8	19,7	19,2	0,0
Arauca	0,0	75,7	0,0	17,9	0,0	0,0
Atlántico	7,6	0,0	92,4	0,0	0,0	0,0
Bogotá D. C.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bolívar	3,3	24,6	32,6	37,2	0,8	0,0
Boyacá	0,0	76,2	0,0	8,7	0,2	0,0
Caldas	0,0	21,5	5,1	32,3	0,3	0,0
Caquetá	0,0	84,6	0,0	0,9	0,6	0,0
Casanare	0,0	75,3	0,0	17,8	0,2	0,0
Cauca	0,0	70,1	0,1	7,7	7,4	0,0
Cesar	0,0	0,0	34,0	39,1	0,0	0,0
Chocó	0,0	27,5	0,4	1,5	37,1	0,0
Córdoba	0,0	22,1	27,3	32,4	0,4	0,0
Cundinamarca	0,0	75,0	1,4	8,6	0,3	0,0
Guainía	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Guaviare	0,0	99,8	0,0	0,2	0,0	0,0
Huila	0,1	0,0	5,6	32,9	0,0	0,0
La Guajira	4,8	0,0	31,5	38,9	0,0	5,3
Magdalena	4,2	0,1	40,3	49,9	0,0	0,0
Meta	0,0	70,7	0,0	17,8	0,3	0,0
Nariño	0,0	81,5	0,1	0,2	8,2	0,0
Norte de Santander	0,0	77,0	0,7	9,2	0,2	0,0
Putumayo	0,0	89,9	0,0	0,0	0,7	0,0
Quindío	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Risaralda	0,0	23,3	0,0	0,6	32,0	0,0
Santander	0,0	2,9	2,5	35,7	0,0	0,0
Sucre	0,0	26,7	32,9	40,4	0,0	0,0
Tolima	0,0	18,3	4,3	26,9	0,3	0,0
Valle del Cauca	0,0	22,7	0,3	0,5	31,3	0,0
Vaupés	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vichada	0,0	80,9	0,0	19,1	0,0	0,0
Total general	**0,2**	**67,4**	**3,8**	**11,6**	**3,0**	**0,1**

Tabla 44. Distribución porcentual de climas templados por departamentos

Departamentos	Templado árido	Templado húmedo	Templado semiárido	Templado semihumedo	Templado superhumedo
Amazonas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Antioquia	0,0	9,7	0,0	8,1	3,7
Arauca	0,0	4,3	0,0	0,0	0,2
Atlántico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bogotá D. C.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bolívar	0,0	1,1	0,0	0,4	0,1
Boyacá	0,0	5,2	0,1	3,5	0,4
Caldas	0,0	15,5	0,0	5,4	1,6
Caquetá	0,0	4,8	0,0	3,9	0,3
Casanare	0,0	4,3	0,0	0,0	0,3
Cauca	0,0	3,7	0,5	4,6	1,0
Cesar	0,0	0,6	0,9	16,3	0,0
Chocó	0,0	19,2	0,1	6,2	4,0
Córdoba	0,0	15,8	0,0	0,0	0,3
Cundinamarca	0,0	5,1	0,2	3,4	0,3
Guainía	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Guaviare	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Huila	0,0	16,0	1,2	13,1	0,0
La Guajira	0,0	0,5	0,5	16,2	0,0
Magdalena	0,0	0,7	0,3	1,8	0,0
Meta	0,0	4,1	0,0	3,2	0,3
Nariño	0,0	4,2	0,1	0,5	0,9
Norte de Santander	0,0	4,5	0,1	3,5	0,2
Putumayo	0,0	5,0	0,0	0,0	0,3
Quindío	0,0	42,3	0,0	13,8	0,0
Risaralda	0,0	16,7	0,0	5,9	5,2
Santander	0,0	21,1	0,9	14,2	0,2
Sucre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tolima	0,0	13,2	0,7	10,8	1,4
Valle del Cauca	0,0	16,3	2,0	5,3	3,4
Vaupés	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vichada	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total general	**0,0**	**5,0**	**0,2**	**2,9**	**0,6**

Tabla 45. Distribución porcentual de climas fríos por departamentos

Departamentos	Frío árido	Frío húmedo	Frío semiárido	Frío semihumedo	Frío superhumedo
Amazonas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Antioquia	0,0	5,4	0,0	0,0	2,1
Arauca	0,0	0,7	0,0	0,0	0,1
Atlántico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bogotá D. C.	0,0	15,1	2,4	33,5	0,0
Bolívar	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Boyacá	0,0	1,1	0,2	1,6	0,3
Caldas	0,0	8,3	0,0	0,0	2,2
Caquetá	0,0	3,0	0,0	1,7	0,1
Casanare	0,0	0,7	0,0	0,0	0,2
Cauca	0,0	1,7	0,0	0,5	0,7
Cesar	0,0	0,5	0,0	7,3	0,0
Chocó	0,0	2,3	0,0	0,2	1,1
Córdoba	0,0	1,6	0,0	0,0	0,1
Cundinamarca	0,0	1,0	0,2	1,6	0,3
Guainía	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Guaviare	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Huila	0,0	10,2	0,4	6,5	0,4
La Guajira	0,0	0,4	0,0	0,6	0,1
Magdalena	0,0	0,6	0,0	0,4	0,2
Meta	0,0	0,7	0,0	1,4	0,2
Nariño	0,0	2,0	0,0	0,3	0,3
Norte de Santander	0,0	0,8	0,0	1,6	0,1
Putumayo	0,0	2,2	0,0	0,0	0,2
Quindío	0,0	18,7	0,0	0,0	4,1
Risaralda	0,0	9,2	0,0	0,0	2,6
Santander	0,0	4,5	0,4	6,4	0,5
Sucre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tolima	0,0	8,0	0,0	5,3	1,3
Valle del Cauca	0,0	7,9	0,0	0,6	1,1
Vaupés	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vichada	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total general	**0,0**	**1,8**	**0,0**	**1,0**	**0,4**

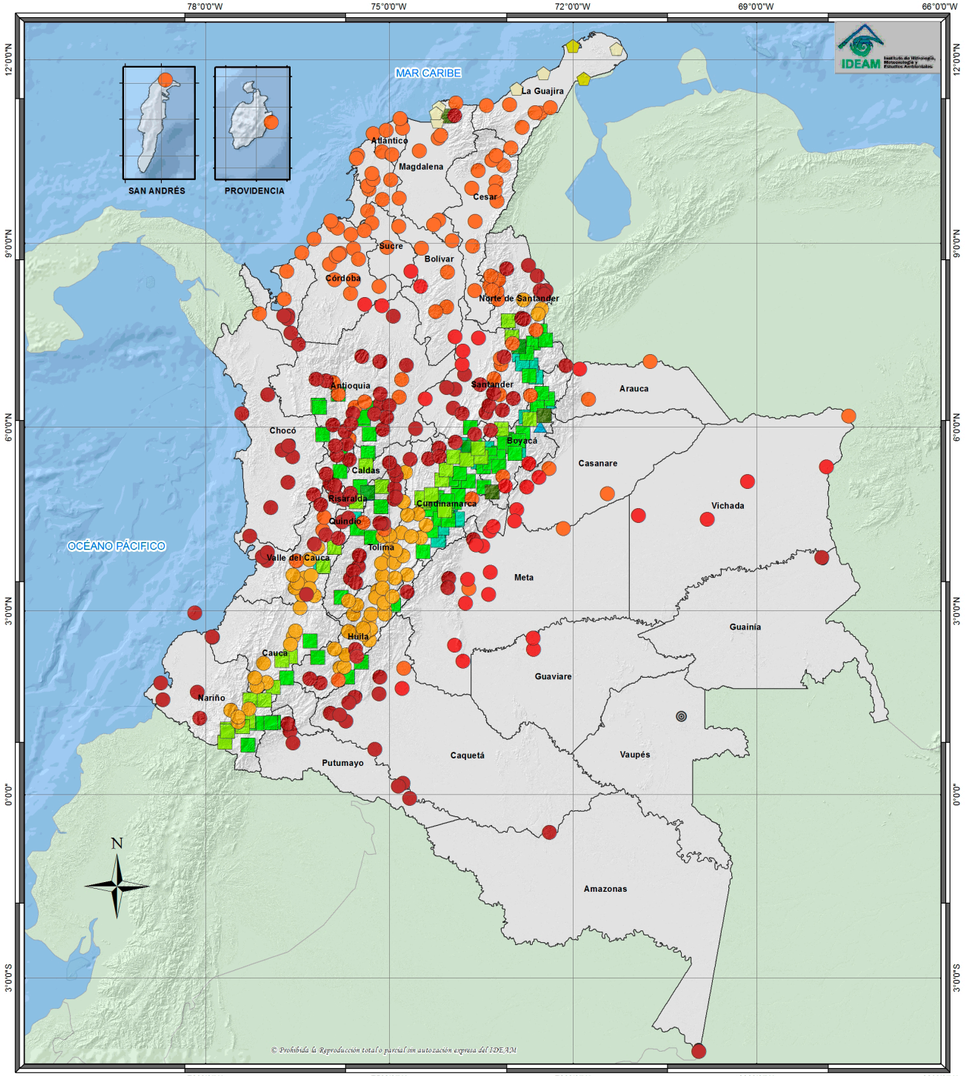
Tabla 46. Distribución porcentual de climas muy fríos por departamentos

Departamentos	Muy frío árido	Muy frío húmedo	Muy frío semiárido	Muy frío semihumedo	Muy frío superhumedo	Nival superhumedo	Nival desértico
Amazonas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Antioquia	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0
Arauca	0,0	0,8	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
Atlántico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bogotá D. C.	0,0	18,1	0,2	19,1	9,5	0,0	0,0
Bolívar	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Boyacá	0,0	1,1	0,1	0,9	0,3	0,0	0,0
Caldas	0,0	3,6	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0
Caquetá	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Casanare	0,0	0,8	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
Cauca	0,0	0,9	0,0	0,2	1,0	0,0	0,0
Cesar	0,0	0,2	0,0	0,1	0,5	0,0	0,0
Chocó	0,0	0,1	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0
Córdoba	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cundinamarca	0,0	1,1	0,0	0,9	0,5	0,0	0,0
Guainía	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Guaviare	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Huila	0,0	7,1	0,0	0,0	5,5	0,0	0,0
La Guajira	0,0	0,2	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0
Magdalena	0,0	0,2	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0
Meta	0,0	0,8	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0
Nariño	0,0	1,0	0,0	0,2	0,4	0,0	0,0
Norte de Santander	0,0	0,8	0,0	0,9	0,3	0,0	0,0
Putumayo	0,0	1,2	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0
Quindío	0,0	10,0	0,0	0,0	9,8	0,0	0,0
Risaralda	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0
Santander	0,0	4,4	0,0	3,6	1,6	0,0	0,0
Sucre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tolima	0,0	5,5	0,0	0,0	3,1	0,0	0,0
Valle del Cauca	0,0	4,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0
Vaupés	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vichada	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total general	**0,0**	**1,0**	**0,0**	**0,3**	**0,7**	**0,0**	**0,0**

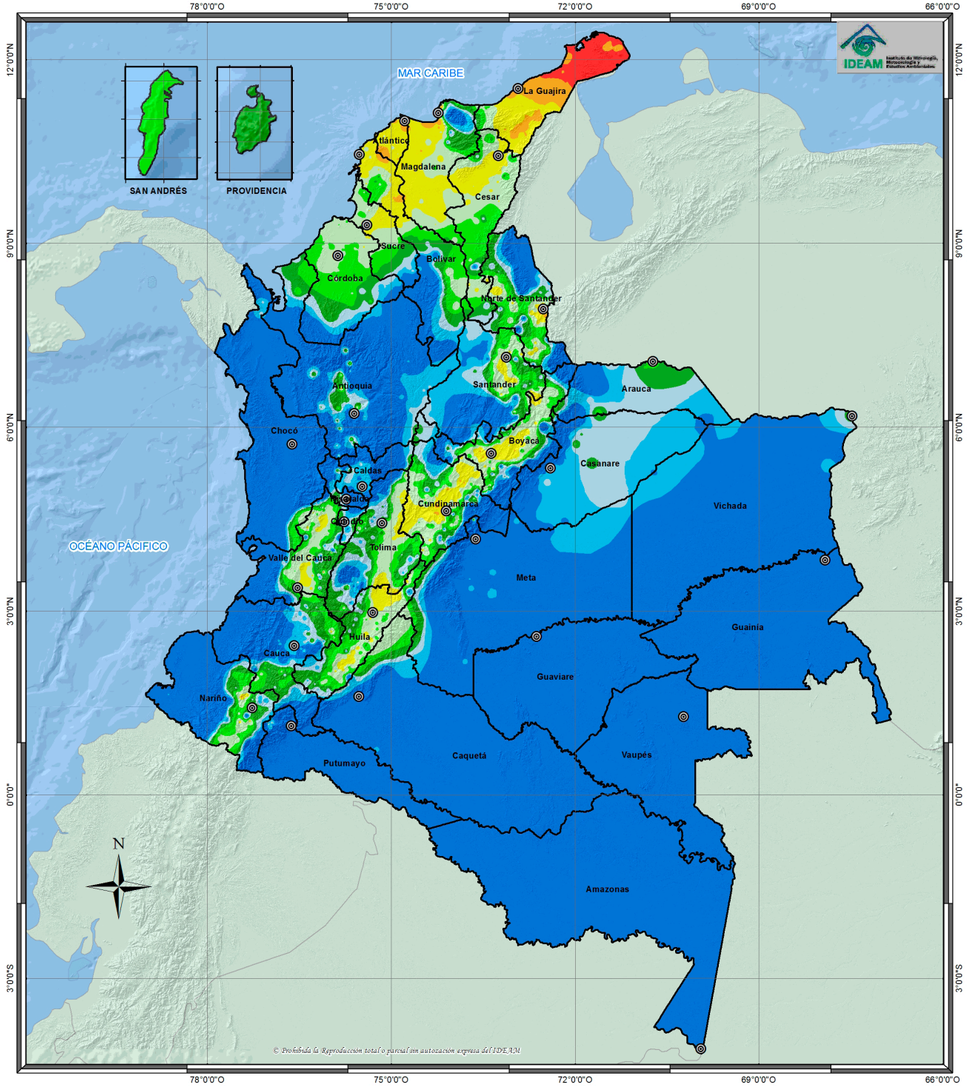
Tabla 47 Distribución porcentual de climas extremadamente fríos por departamento

Departamentos	Extremadamente frío húmedo	Extremadamente frío semihumedo	Extremadamente frío superhumedo	Extremadamente frío desértico
Amazonas	0,0	0,0	0,0	0,0
Antioquia	0,0	0,0	0,0	0,0
Arauca	0,0	0,0	0,2	0,0
Atlántico	0,0	0,0	0,0	0,0
Bogotá D. C.	0,0	0,0	2,2	0,0
Bolívar	0,0	0,0	0,0	0,0
Boyacá	0,0	0,0	0,2	0,0
Caldas	0,0	0,0	0,4	0,0
Caquetá	0,0	0,0	0,0	0,0
Casanare	0,0	0,0	0,2	0,0
Cauca	0,0	0,0	0,1	0,0
Cesar	0,0	0,0	0,4	0,0
Chocó	0,0	0,0	0,0	0,0
Córdoba	0,0	0,0	0,0	0,0
Cundinamarca	0,0	0,0	0,1	0,0
Guainía	0,0	0,0	0,0	0,0
Guaviare	0,0	0,0	0,0	0,0
Huila	0,0	0,0	1,0	0,0
La Guajira	0,0	0,0	0,4	0,0
Magdalena	0,0	0,0	0,5	0,0
Meta	0,0	0,0	0,1	0,0
Nariño	0,0	0,0	0,0	0,0
Norte de Santander	0,0	0,0	0,1	0,0
Putumayo	0,0	0,0	0,0	0,0
Quindío	0,0	0,0	1,2	0,0
Risaralda	0,0	0,0	0,4	0,0
Santander	0,0	0,0	1,1	0,0
Sucre	0,0	0,0	0,0	0,0
Tolima	0,0	0,0	0,9	0,0
Valle del Cauca	0,0	0,0	0,6	0,0
Vaupés	0,0	0,0	0,0	0,0
Vichada	0,0	0,0	0,0	0,0
Total general	**0,0**	**0,0**	**0,2**	**0,0**

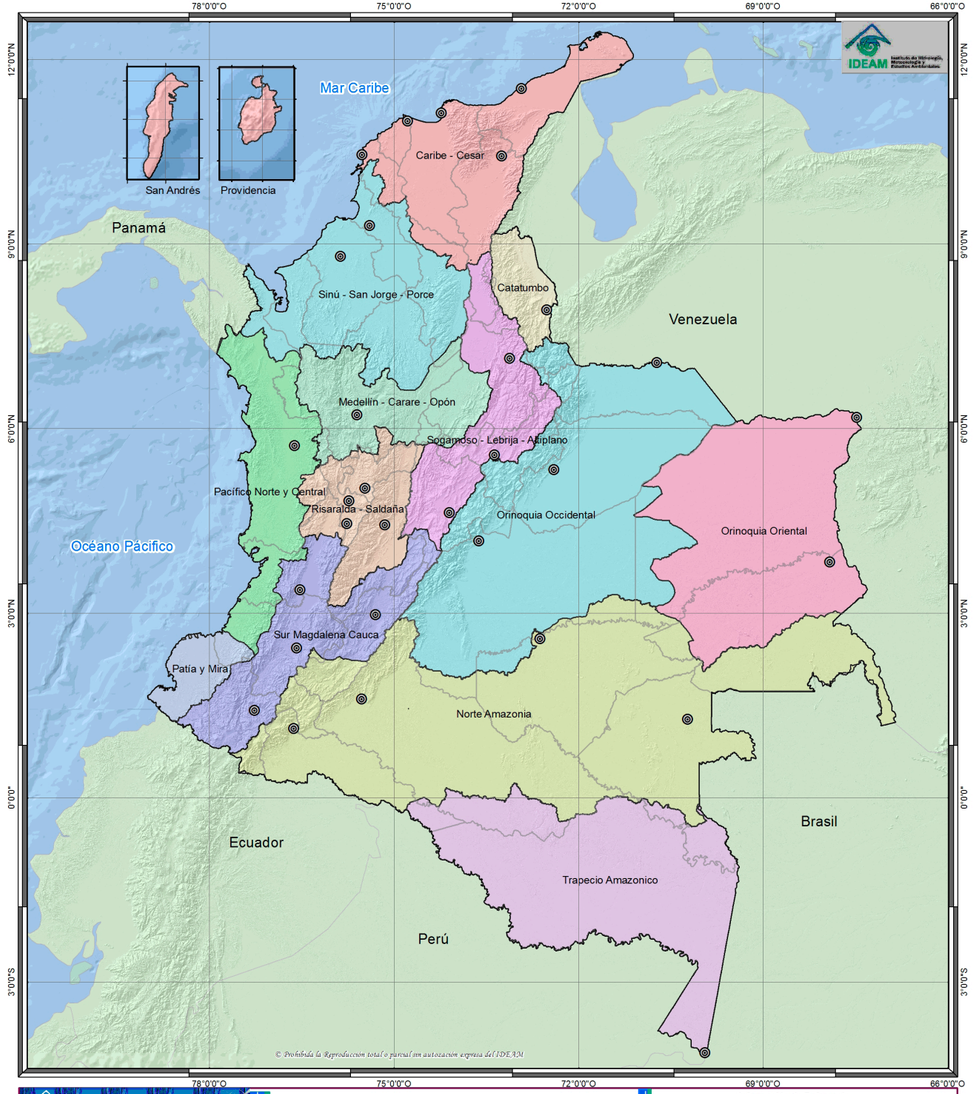
Mapa 30. Clasificación climática según Köppen

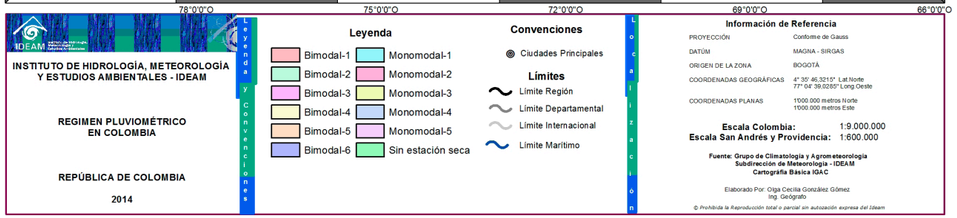


Mapa 31. Clasificación climática según índice hídrico de Thorthwaite

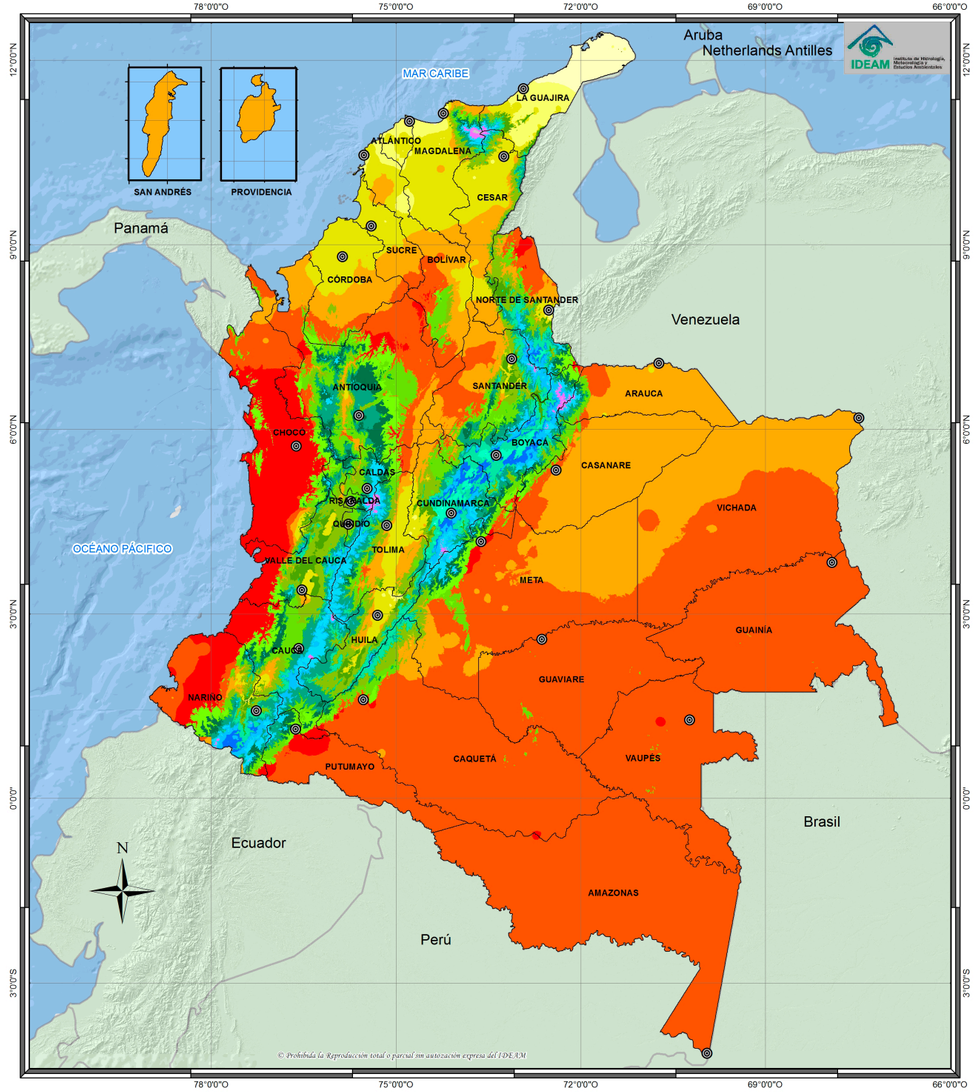


Mapa 32. Zonificación por regímenes pluviométricos





Mapa 33. Clasificación climática según Caldas – Lang



10 IMPACTO DE LOS **FENÓMENOS ENSO** EN COLOMBIA

Salto del Tequendama

10. LOS FENÓMENOS EL NIÑO, LA NIÑA – OSCILACIÓN DEL SUR[5]

10.1 Conceptos básicos

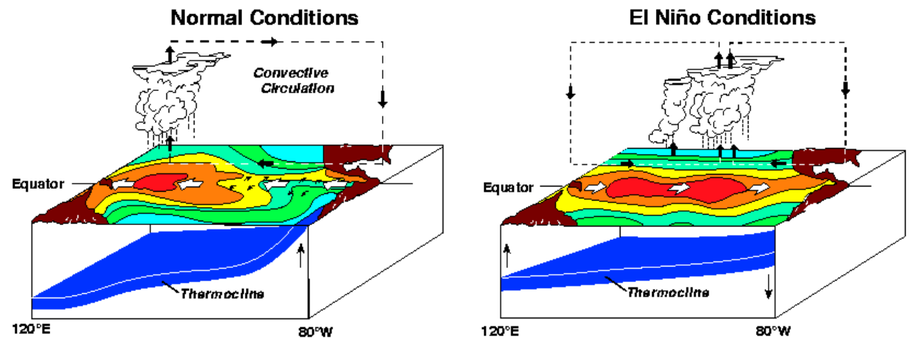
Dentro de la escala de variabilidad interanual en el océano Pacífico tropical son posibles tres condiciones: El Niño (calentamiento extremo), condiciones normales y La Niña (enfriamiento extremo). El ciclo conocido como El Niño, La Niña - Oscilación del Sur - ENOS, es la causa de la mayor señal de variabilidad climática en la franja tropical del océano Pacífico, en la escala interanual.

El Niño y su fase opuesta La Niña, son las componentes oceánicas del ENOS y corresponden, en términos generales, a la aparición, de tiempo en tiempo, de aguas superficiales relativamente más cálidas (El Niño) o más frías (La Niña) que lo normal en el Pacífico tropical central y oriental, frente a las costas del norte de Perú, Ecuador y sur de Colombia. Estas alteraciones de la estructura térmica superficial y subsuperficial del océano están asociadas con el debilitamiento (fase cálida) o el fortalecimiento (fase fría) de los vientos alisios del Este y con el desplazamiento del núcleo de convección profunda del Oeste al Centro del océano Pacífico tropical, en condiciones El Niño (figura) o con su permanencia e intensificación en el caso de La Niña.

Uno de los factores claves en la génesis de los fenómenos El Niño y La Niña es el debilitamiento (inclusive su inversión a la dirección Oeste) o el fortalecimiento de los vientos alisios del Este. Dentro de los procesos que inducen este tipo de variaciones en el viento de la zona tropical, es importante considerar las ondas de Madden&Julian, las cuales son propias de la escala intraestacional; la oscilación cuasibienal del viento zonal en la estratosfera inferior, típica de la escala interanual; la oscilación cuasibienal en la troposfera, conocida como QBO y eventualmente, las erupciones volcánicas (Pabón & Montealegre, 2013). Adicionalmente, es importante mencionar que en el sistema climático ocurren procesos en la escala interdecadal (decenios) que posiblemente generan variabilidad en las condiciones asociadas a la génesis y desarrollo de los fenómenos El Niño y La Niña.

5 Extractado de Montealegre B., Édgar. Actualización del componente meteorológico del modelo institucional del IDEAM sobre el efecto climático de los fenómenos El Niño y La Niña en Colombia, como insumo para el Atlas Climatológico - Actividades desarrolladas en el marco del contrato de prestación de servicios profesionales No. IDEAM 078 -2014.

Figura 21. Representación esquemática de las condiciones océano-atmosféricas del Pacífico tropical, durante los períodos normales y de ocurrencia de los fenómenos El Niño. Tomado de NOAA/PMEL/TAO Project, USA.

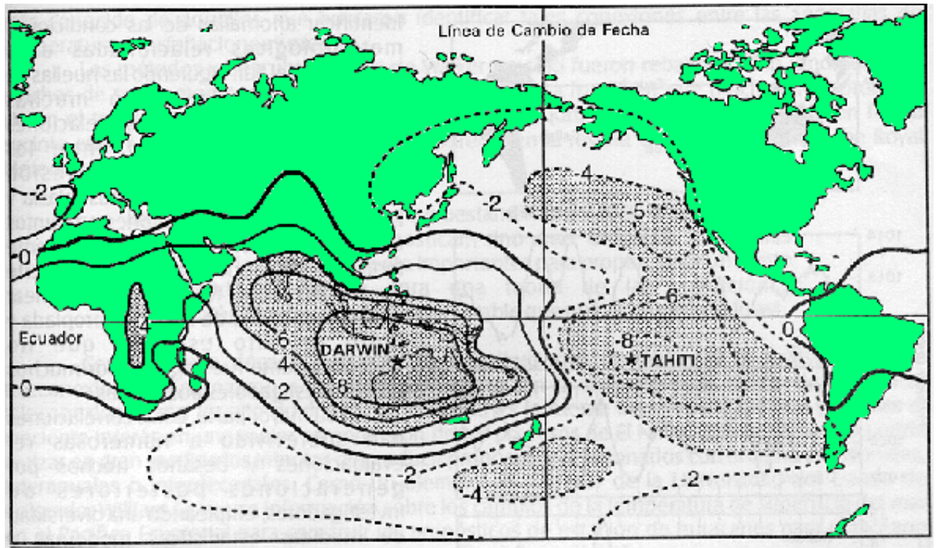


La componente atmosférica del ENOS, conocida con el nombre de la Oscilación del Sur - OS, corresponde a la variación interanual del campo de presión atmosférica cerca de la superficie, en la región del Pacífico centro-occidental. Durante algunos

años la presión atmosférica en el Pacífico central es mayor que en el occidental, en otros años ocurre lo contrario; esta alternancia interanual de las anomalías positivas y negativas de la presión atmosférica ha sido comprobada mediante la correlación, inversa y bien definida, entre los valores de presión atmosférica en Tahití (isla localizada en el centro del Pacífico) y Darwin (nororiente de Australia).

Uno de los primeros índices utilizados para el seguimiento y análisis de la OS fue propuesto por Sir Walker. Actualmente, el seguimiento de la OS se hace a través del Índice de Oscilación del Sur (IOS), que corresponde a la diferencia normalizada de la presión atmosférica medida entre Tahití y Darwin.

Figura 22. Isolíneas de correlación de la presión atmosférica media a nivel del mar. Las variaciones de presión en Tahití están relacionadas, de forma inversa y bien definida, con las variaciones de la presión en Darwin. (Fuente: Rasmusson, 1984).



Aunque existen registros sobre los fenómenos de El Niño y La Niña desde los tiempos de la conquista, su origen se remonta a escalas de tiempo geológico (miles y millones de años). Tal vez, las condiciones para que se presente este fenómeno posiblemente se establecieron desde la época en que la circulación en el sistema océano-atmósfera del Pacífico Tropical se tornó similar a la actual (Pabón & Montealegre, 2013).

Los fenómenos del Ciclo ENOS producen fuertes perturbaciones sobre la circulación atmosférica global y sus efectos climáticos tienen dramáticas implicaciones socioeconómicas y ambientales en casi todo el planeta.

10.2 El efecto climático derivado de los fenómenos del ciclo ENOS

Dada su localización geográfica, Colombia recibe la influencia directa de los procesos que se suscitan en el sistema acoplado océano-atmósfera del Pacífico tropical, asociados al Ciclo ENOS. Se ha podido establecer claramente que la intensidad de los fenómenos El Niño y La Niña está en función directa con la magnitud de las anomalías registradas en la temperatura superficial y subsuperficial del océano y con el área cubierta por las mismas.

La influencia de dicha intensidad no es lineal y puede ser diferente de la magnitud del efecto climático y del impacto producido por los fenómenos en las actividades humanas, como bien se observó en el evento intenso de El Niño 1982-83. El efecto climático depende de la época del año en que se presentan los fenómenos y el impacto socioeconómico está más relacionado con la vulnerabilidad de las diferentes regiones del país y de los sectores de la actividad nacional.

Las alteraciones que se producen en el régimen de lluvias derivadas de los fenómenos El Niño y La Niña han sido causa de sequías extremas y lluvias extraordinarias en diferentes regiones del país, ocasionando un efecto negativo sobre el medio físico natural y un impacto social y económico de grandes proporciones.

En términos generales se ha podido identificar que cuando se presenta el fenómeno El Niño hay una clara tendencia hacia la disminución generalizada de los volúmenes de precipitación, particularmente en las regiones Andina y Caribe. En marcado contraste con la situación anterior, las lluvias son más abundantes de lo tradicional en el sur de la región Pacífica, el suroccidente de la Amazonia colombiana y en algunas áreas del piedemonte llanero (Montealegre, 2007). Durante el fenómeno El Niño, debido a la reducción de la precipitación y al aumento de la evaporación y la evapotranspiración, se produce una disminución de la disponibilidad hídrica en las

diferentes regiones hidrográficas del país. (Rivera & Pabón, 1993; Poveda, 1994). El déficit en los rendimientos hídricos reduce considerablemente la oferta natural de agua para el abastecimiento de la población, la generación de energía, los sistemas de riego para la agricultura y la navegación, entre otros.

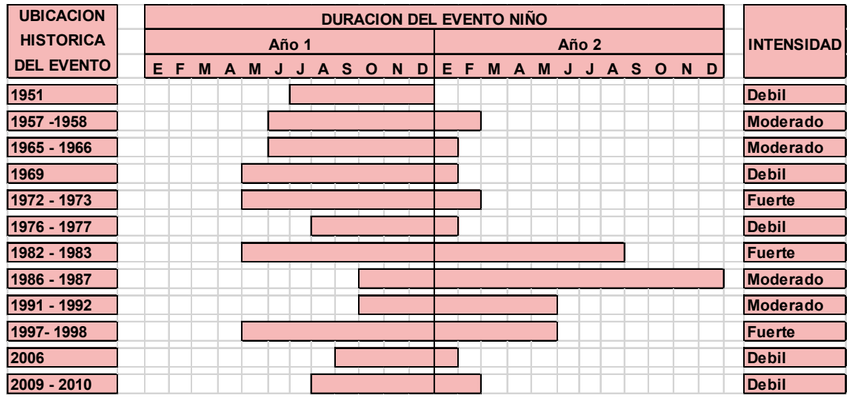
El análisis de la fase fría (La Niña) permite establecer que el efecto climático se traduce en los excedentes de agua lluvia que se registran durante gran parte del periodo de permanencia del evento, en las regiones Andina, Caribe y Pacífica (Montealegre y Pabón, 1998a).

De la misma forma, se ha comprobado que el efecto de estos fenómenos sobre los regímenes de lluvia y temperatura del aire en el país, son muy significativos durante el tercero y cuarto trimestres del primer año y el primer trimestre del segundo año. El mayor efecto climático, tanto para los eventos El Niño como para la Niña, ocurre durante el primer trimestre del segundo año, el cual es muchas veces coincidente con la fase madura de los eventos, es decir, cuando se presentan las mayores anomalías en el océano y la atmósfera del Pacífico tropical (Montealegre, 2007).

10.3 Clasificación de los fenómenos del ciclo ENOS

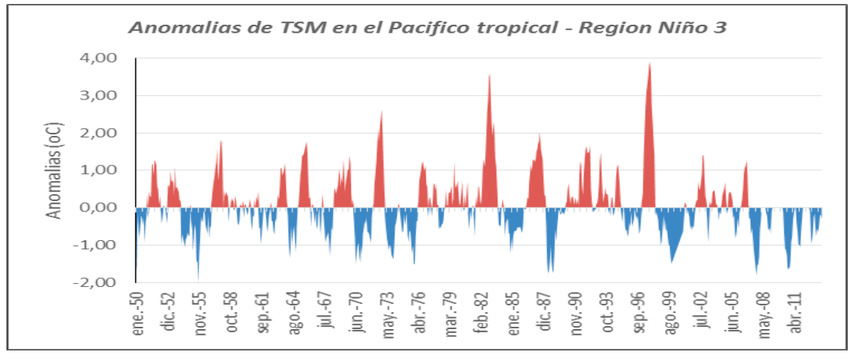
Una clasificación de los fenómenos El Niño ocurridos en los últimos 65 años, con su respectiva intensidad y duración identificados por las anomalías de la TSM en el océano Pacífico central (Región Niño 3), se puede observar a continuación:

Figura 23. Épocas de ocurrencia de fenómenos El Niño clasificados por intensidad y duración, de acuerdo a la magnitud de las anomalías positivas de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) registrada en el océano Pacífico central (Región Niño 3).



Se ha establecido que la magnitud de las anomalías positivas registradas en la temperatura superficial del mar durante los eventos cálidos, es casi el doble de la correspondiente a las anomalías negativas registradas en la fase fría, como se puede apreciar en la figura siguiente:

Figura 24. Anomalías de temperatura de superficie del mar (° Celsius) registradas en el Pacífico tropical – Región Niño 3, desde 1950 hasta 2013. Nótese la magnitud de las anomalías durante el evento cálido de 1997-98 y frío de 1954-56. Fuente de datos: NOAA/NCEP/CAC, USA.



En la siguiente figura se presentan los fenómenos La Niña ocurridos en los últimos 65 años, con su respectiva intensidad y duración identificados por la TSM en la región central del Pacífico tropical (Niño 3).

Figura 25. Épocas de ocurrencia de fenómenos La Niña clasificados por intensidad y duración, de acuerdo a la magnitud de las anomalías negativas de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) registrada en el océano Pacífico central (Región Niño 3).

UBICACION HISTORICA DEL EVENTO	DURACION DEL EVENTO LA NIÑA																								INTENSIDAD
	Año 1												Año 2												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1950 (*)																									Fuerte
1954																									Debil
1955																									Moderado
1964																									Debil
1967 - 1968																									Debil
1970 - 1971																									Moderado
1973 - 1974																									Moderado
1975 - 1976																									Moderado
1988 - 1989																									Fuerte
1999 - 2000																									Moderado
2007- 2008																									Fuerte
2010 - 2011																									Fuerte

(*) Inicio en Septiembre de 1949

10.4 Estadísticas relacionadas con las mayores probabilidades de afectación

La intensidad de los fenómenos de El Niño y La Niña está relacionada con la magnitud de las anomalías que se registran, tanto en el océano Pacífico tropical como en la atmósfera que yace sobre él. Con base en esa información, es posible obtener una clasificación de los eventos, como débiles, moderados o fuertes.

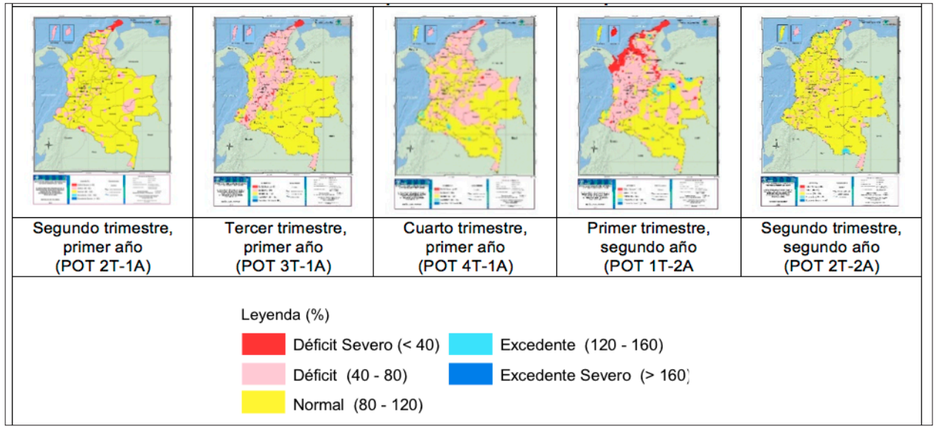
Un "evento típico" se obtiene como resultado de analizar todos los fenómenos El Niño o La Niña (ocurridos desde 1950 hasta el 2013), sin importar el carácter de su magnitud (débil, moderado o fuerte). La estimación del efecto climático derivado de un evento típico considera únicamente los meses durante los cuales se verificó la presencia de los fenómenos del ciclo ENOS, en el océano Pacífico Tropical.

Por razones de espacio, a continuación se describirán solamente las alteraciones más probables de la precipitación y de la temperatura del aire, en el territorio nacional, bajo condiciones de fenómenos **típicos** El Niño/ La Niña.

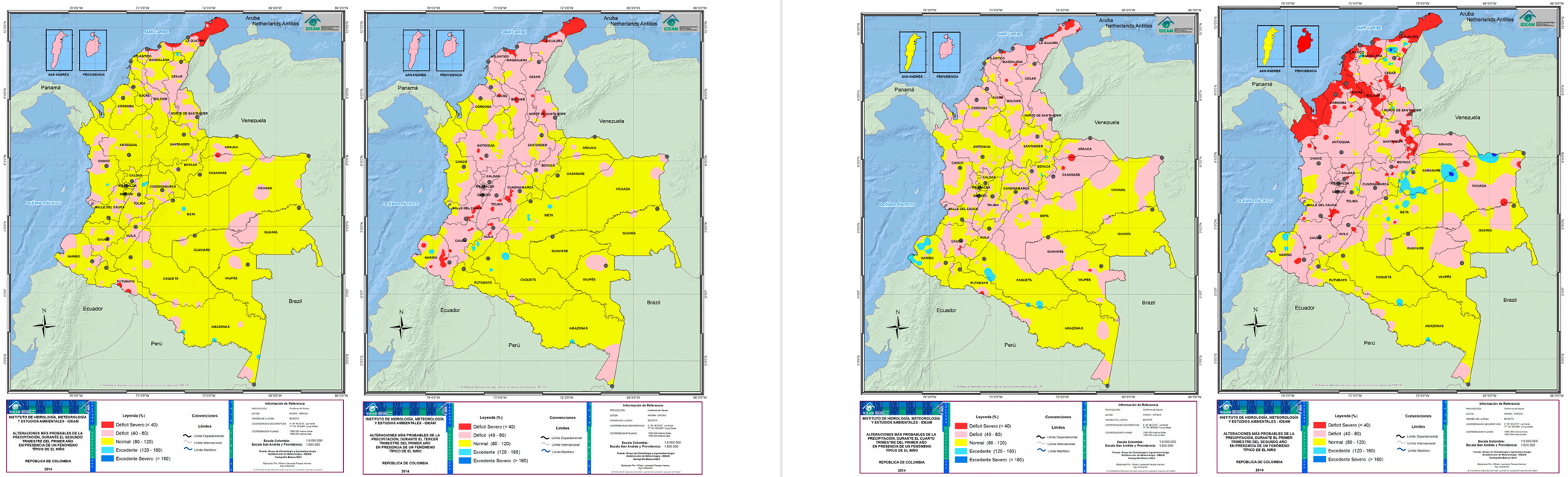
10.4.1 Alteraciones más probables de la precipitación en Colombia, durante los tres últimos trimestres del primer año y los dos primeros del año siguiente en presencia de un fenómeno **típico El Niño**

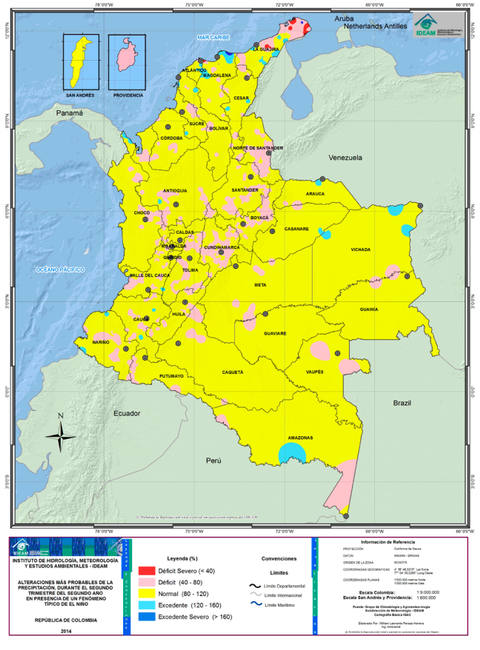
Los mapas que componen el siguiente mosaico corresponden, en su orden, a las alteraciones más probables de la precipitación en Colombia, durante el segundo, tercero y cuarto trimestre del primer año y el primero y segundo trimestre del año siguiente, en presencia de un fenómeno típico de El Niño. En ellos se aprecia claramente cómo el mayor efecto climático, ocurre durante el primer trimestre del segundo año, coincidente con la fase madura de estos fenómenos, es decir cuando se presentan las mayores anomalías de las variables climáticas en el océano y en la atmósfera del Pacífico tropical.

Fenómeno típico El Niño – Precipitación



Mosaico de mapas 34. Alteraciones más probables de la precipitación en Colombia, durante el segundo, tercero y cuarto trimestre del primer año y el primero y segundo trimestre del año siguiente, en presencia de un fenómeno típico de El Niño





Harchili andendis nempore cullabores ped qui quam quas sit is vitamen ducitata que aspelit inullatur aut omnisci endiorrum fuga. Equiasin est quam qui ide pa voluptaspera diostias

Salento, al oeste de Bogotá

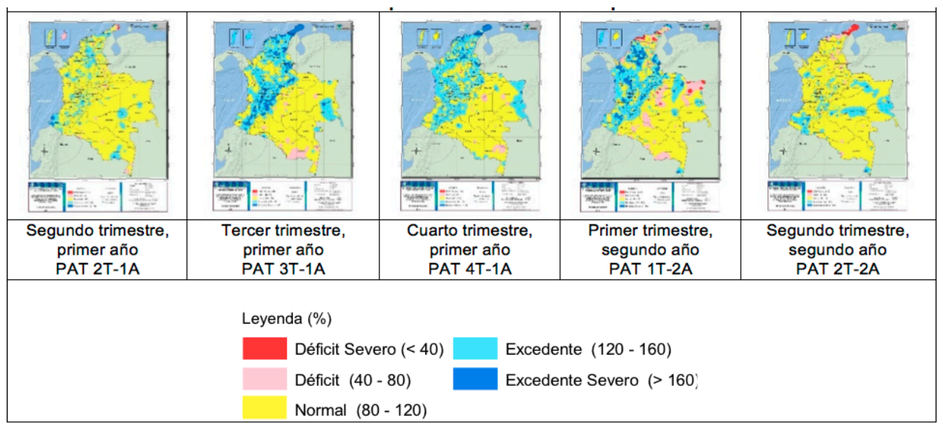
Los déficits de precipitación observados en forma dispersa al comienzo de los eventos típicos de El Niño[1], se extienden a la mayor parte de las regiones Caribe y Andina durante el tercer trimestre del primer año, como se puede apreciar en el mapa POT 3T-1A; así mismo, se observa que los déficits de carácter severo se localizan en el extremo nororiental de la región Caribe. Durante el trimestre siguiente la intensidad de las anomalías se reduce en la región Andina, igual que el área cubierta por las mismas, debido generalmente a la influencia de las fases convectivas de ondas intraestacionales, tipo Madden & Julián (mapa POT 4T-1A). Para el primer trimestre del segundo año, las anomalías negativas de carácter severo cubren la mayor parte del litoral Caribe y el norte de la región Pacífica (mapa POT 1T-2A). Durante el segundo trimestre del segundo año, la situación se normaliza completamente.

10.4.2 Alteraciones más probables de la precipitación en Colombia, durante los tres últimos trimestres del primer año y los dos primeros del año siguiente en presencia de un fenómeno típico La Niña[6]

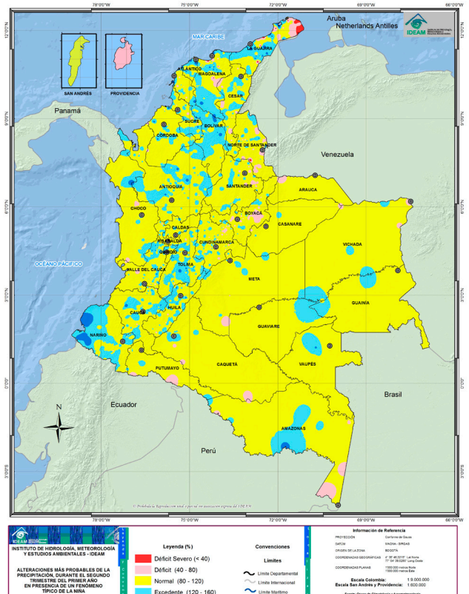
El comportamiento de la precipitación es muy ajustado a lo normal durante el segundo trimestre del primer año de ocurrencia de los fenómenos La Niña[2], tal como se puede apreciar en el primer mapa del siguiente mosaico. Posteriormente, durante el tercer trimestre, aparece la señal de la fase fría del ENOS, cuando se registran excedentes de precipitación en la mayor parte de las regiones Andina y Caribe, las cuales toman el carácter de severas en los sectores central y sur de la zona Andina y el extremo nororiental de la región Caribe. A finales del año, durante el cuarto trimestre, la acción de la variabilidad climática interanual, matiza el comportamiento pluviométrico, diluyendo las anomalías de carácter severo, las cuales permanecen únicamente en el sector de la Alta Guajira; no obstante, durante este periodo los excedentes de agua lluvia cubren también el extremo oriental de la Orinoquia.

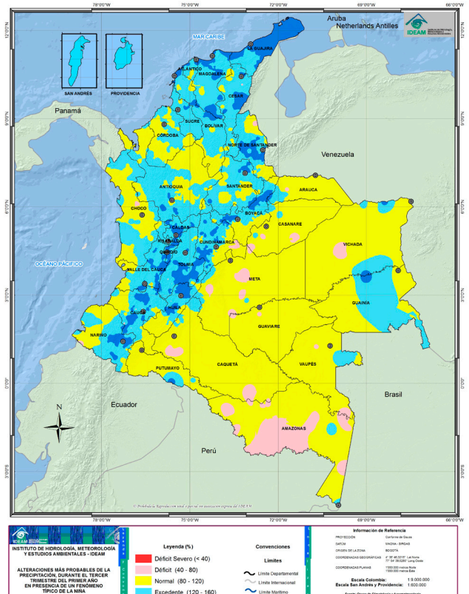
6 Un análisis similar al realizado para los eventos El Niño sobre las épocas de comienzo y finalización de los fenómenos, muestra que los fenómenos La Niña comienzan durante el primer semestre, en un 67% de los casos observados y terminan en el primer semestre del año siguiente, en un 75%.

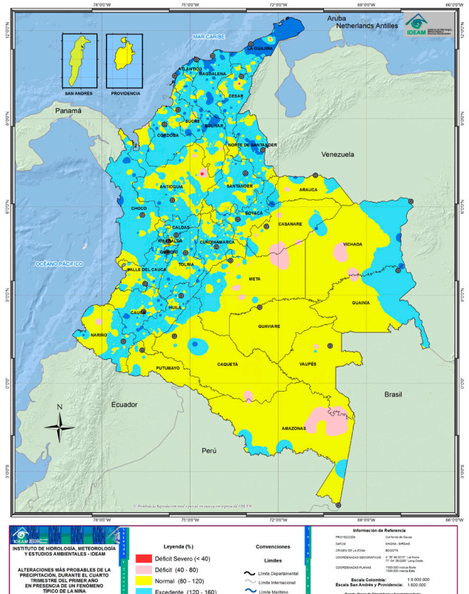
Fenómeno típico La Niña - Precipitación

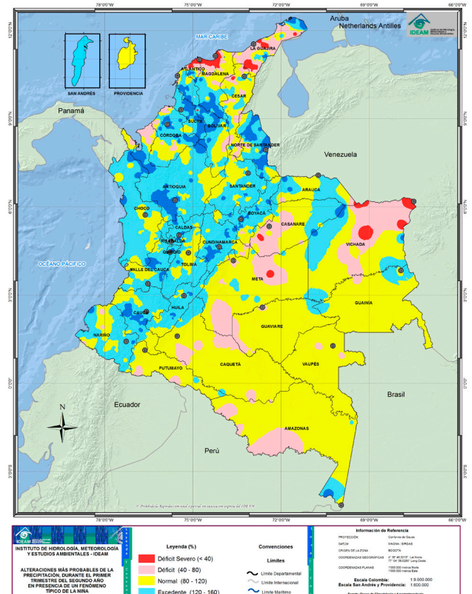


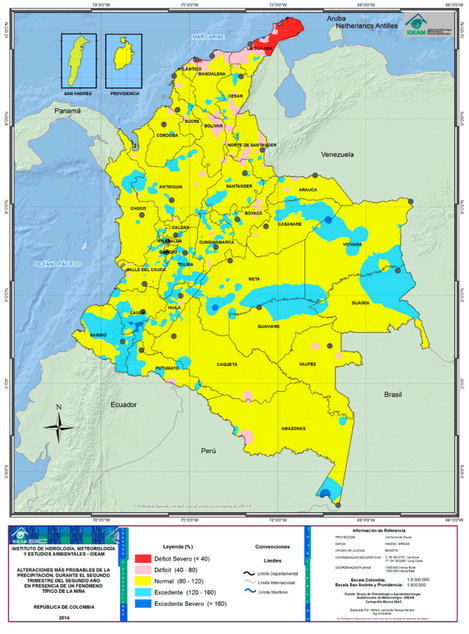
Mosaico de mapas 35. Alteraciones más probables de la precipitación en Colombia, durante el segundo, tercero y cuarto trimestre del primer año y el primero y segundo trimestre del año siguiente, en presencia de un fenómeno típico de La Niña.











Harchili andendis nempore cullabores ped qui quam quas sit is vitamen ducitata que aspelit inullatur aut omnisci endiorrum fuga. Equiasin est quam qui ide pa voluptaspera diostias

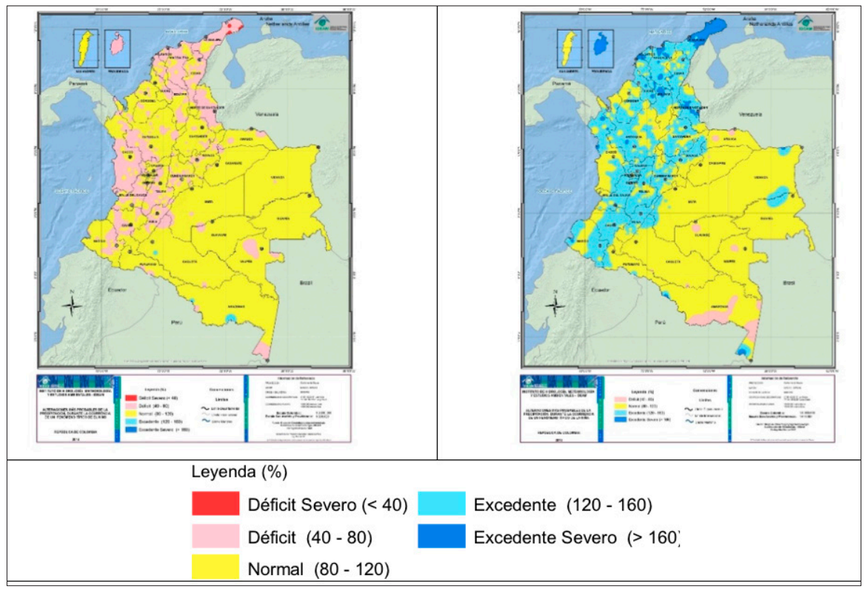
Casanare, Yopal

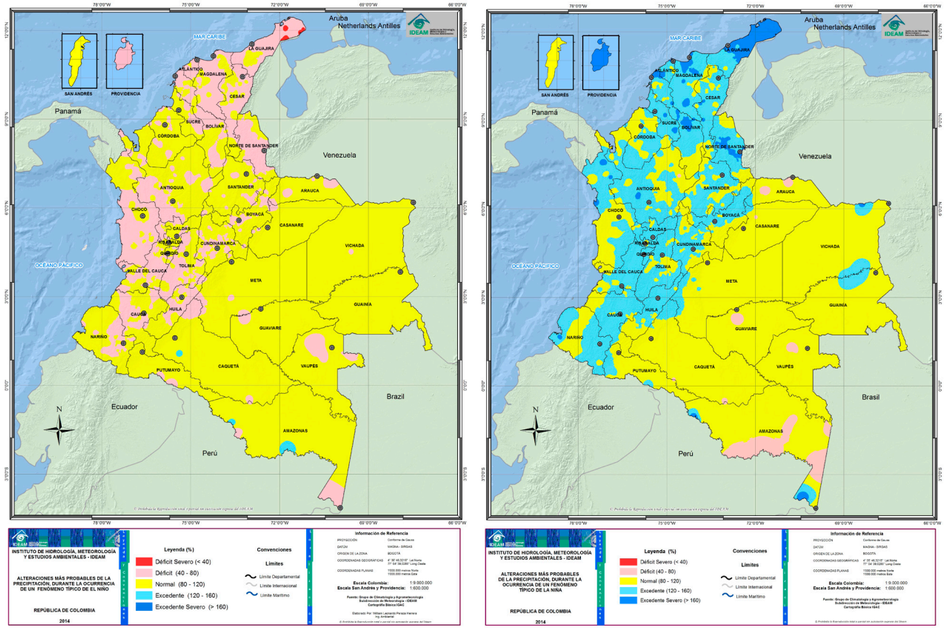
generalmente se registra la fase madura del ciclo, se presentan excedentes de precipitación de carácter severo en el norte de la región Pacífica, el Viejo Caldas, la región del Catatumbo y hacia la parte media del litoral y las sabanas del Caribe. En marcado contraste con esta situación climática, en algunos sectores del nororiente de las regiones Caribe y Orinoquia, se presentan áreas con déficits de lluvia, donde antes se registraba la condición inversa. Para el trimestre siguiente, el régimen pluviométrico se normaliza completamente, salvo un pequeño sector de la Alta Guajira que registra una condición de déficit severo.

10.4.3 Alteraciones más probables de la precipitación en Colombia, durante la ocurrencia de un fenómeno típico **El Niño**

En el mapa se presentan las alteraciones más probables de la precipitación en Colombia, durante la ocurrencia de un fenómeno típico de El Niño. Como se puede apreciar, se registran déficits de precipitación en buena parte de las regiones Caribe y Andina. Los departamentos de Atlántico, Guajira, Magdalena y Cesar, así como algunos municipios del norte y sur de Bolívar y el oriente de Sucre, son los más afectados en la región Caribe.

En la región Andina, los déficits de agua lluvia son más probables de ocurrir en el





Mosaico de mapas 36. Alteraciones más probables de la precipitación en Colombia durante la ocurrencia de un fenómeno típico de El Niño (a) y de la Niña (b).

sector occidental de Antioquia y en la zona comprendida entre el noroccidente del departamento del Valle, el sur del Tolima y el norte del Huila; pequeñas y dispersas áreas deficitarias de agua también se observan en el altiplano cundiboyacense, la región del Catatumbo y la zona limítrofe entre el norte de Nariño y el sur de Cauca. Es importante resaltar anomalías pluviométricas de la misma naturaleza en el sector central de la región Pacífica.

10.4.4 Alteraciones más probables de la precipitación en Colombia, durante la ocurrencia de un fenómeno típico **La Niña**

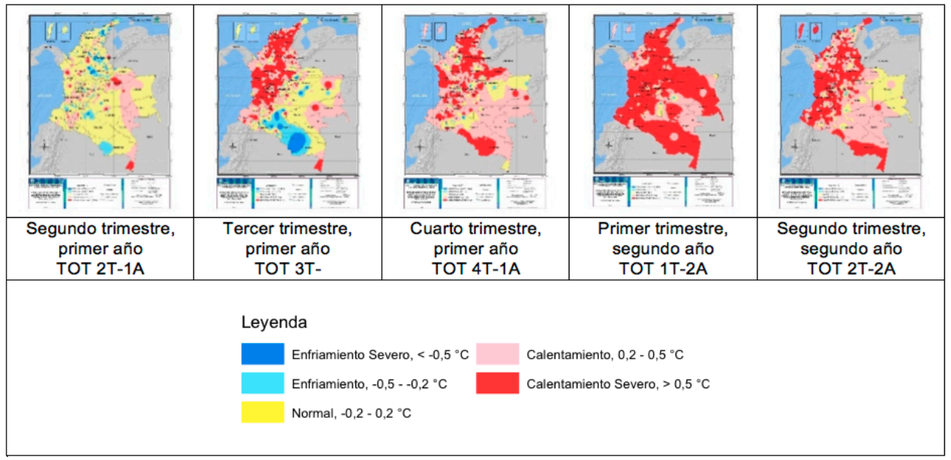
Cuando se presenta el fenómeno típico de La Niña la condición más probable es la ocurrencia de un aumento moderado de las lluvias en la mayor parte de las regiones Caribe y Andina. Los departamentos de Atlántico, Cesar, Sucre, Magdalena, Guajira, el sur de Córdoba y la parte media y norte de Bolívar son los más afectados de la región Caribe; en el extremo nororiental de La Guajira se destacan excesos de precipitación de carácter severo. En la mayor parte de la región Andina, predominan igualmente los excedentes de agua, solamente se observa un comportamiento

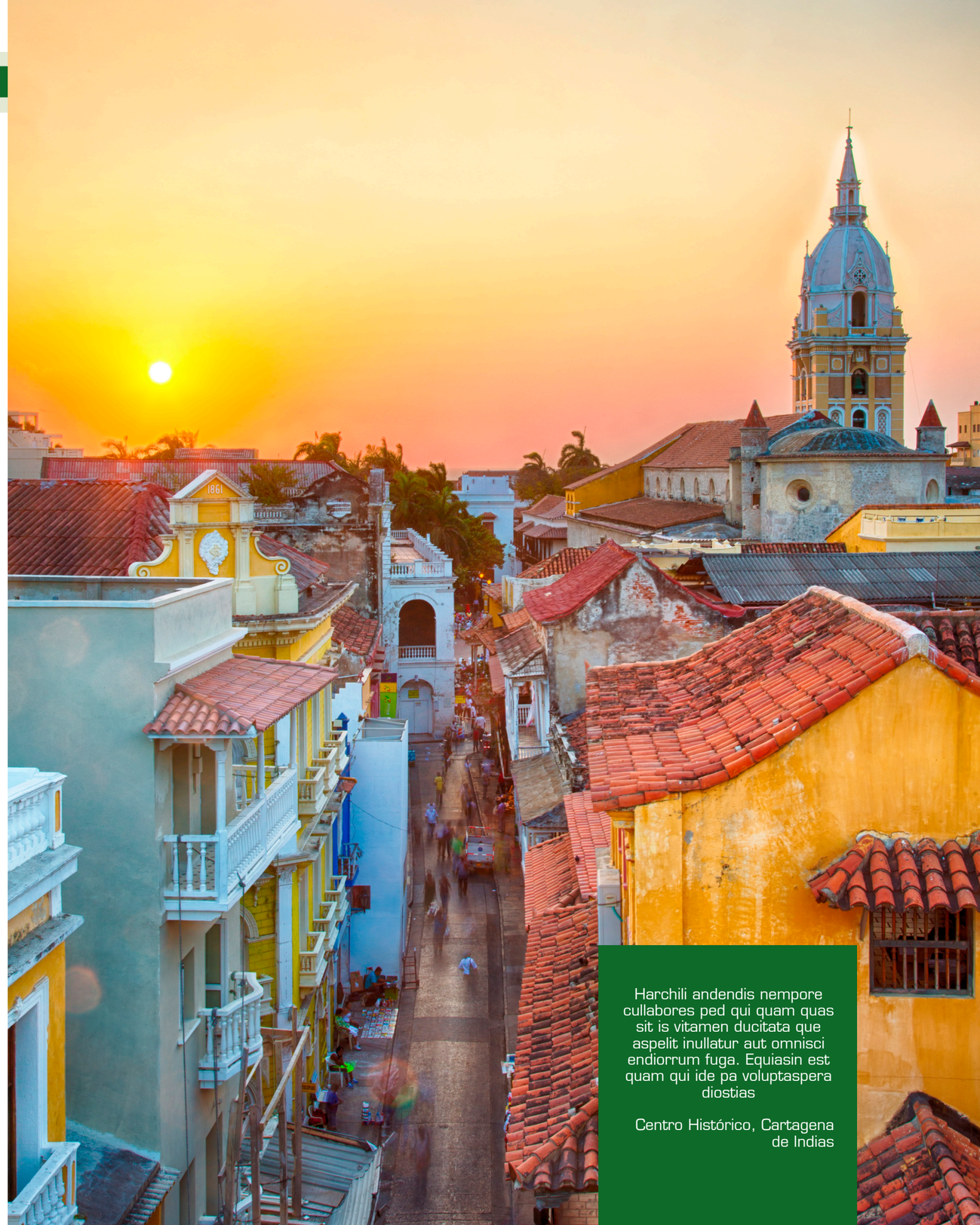
normal en el nororiente de Antioquia. En el resto del país no se observan anomalías significativas de precipitación, salvo algunos sectores del norte y sur de la región Pacífica, que también presentan excedentes de lluvia, como se puede apreciar en el mapa.

10.4.5 Alteraciones más probables de la temperatura del aire en Colombia, durante los tres últimos trimestres del primer año y los dos primeros del año siguiente en presencia de un fenómeno típico El N**iño**

El análisis trimestral del comportamiento de la temperatura del aire durante la ocurrencia de un fenómeno típico El Niño, muestra una evolución de las anomalías a partir del tercer trimestre del primer año (mapa TOT 3T-1A), cuando se registran aumentos en la temperatura, superiores a medio grado Celsius por encima de sus valores históricos, en grandes áreas del centro y norte de las regiones Andina y Pacífica, así como en la mayor de la región Caribe. En el cuarto trimestre, las anomalías térmicas se generalizan en todo el país, aunque las correspondientes al calentamiento severo, solo permanecen en la región Caribe, mientras que se dispersan en las regiones Andina y Pacífica, apareciendo un nuevo foco al sur de la Amazonia.

Fenómeno típico El Niño-Temperatura

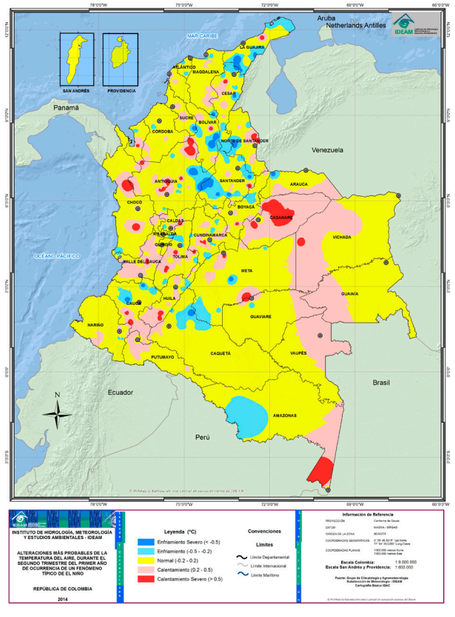


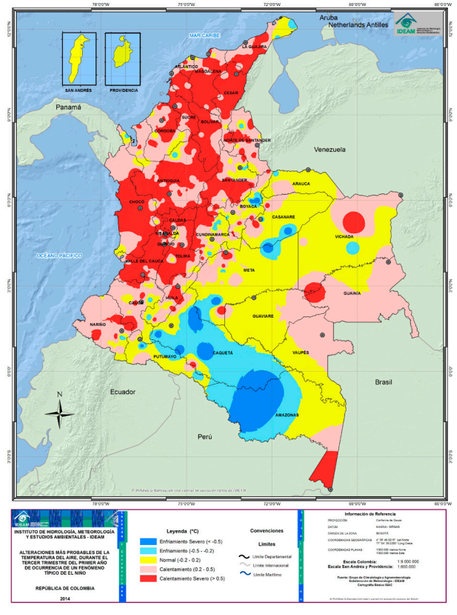


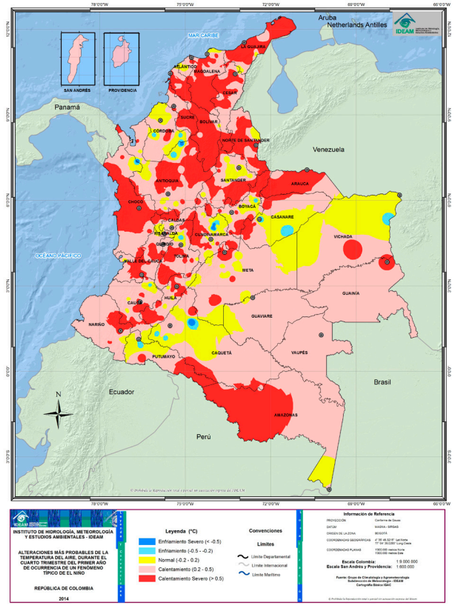
Harchili andendis nempore cullabores ped qui quam quas sit is vitamen ducitata que aspelit inullatur aut omnisci endiorrum fuga. Equiasin est quam qui ide pa voluptaspera diostias

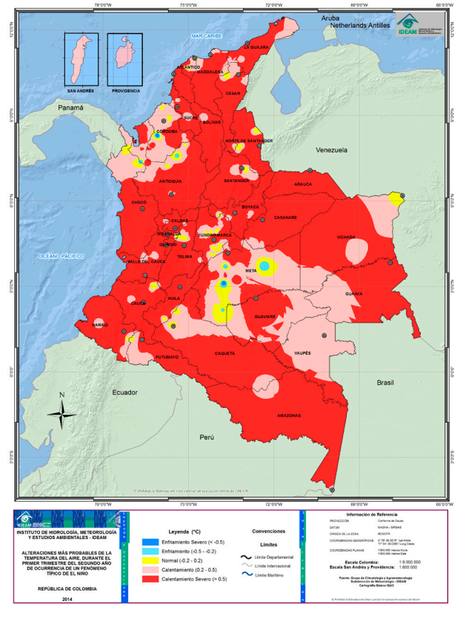
Centro Histórico, Cartagena de Indias

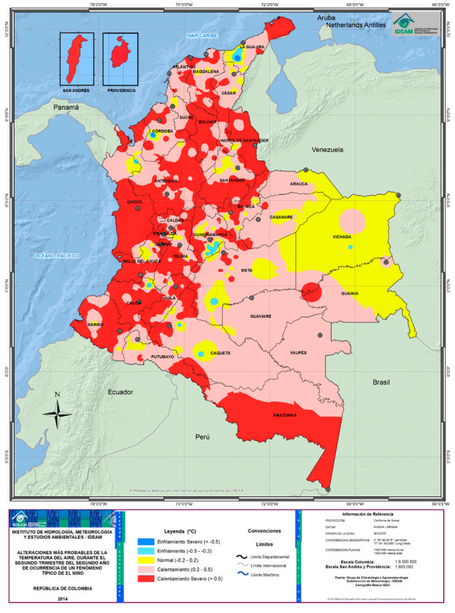
Mosaico de mapas 37. Alteraciones más probables de la temperatura en Colombia, durante el segundo, tercero y cuarto trimestre del primer año y el primero y segundo trimestre del año siguiente, en presencia de un fenómeno típico de El Niño.











Harchili andendis nempore cullabores ped qui quam quas sit is vitamen ducitata que aspelit

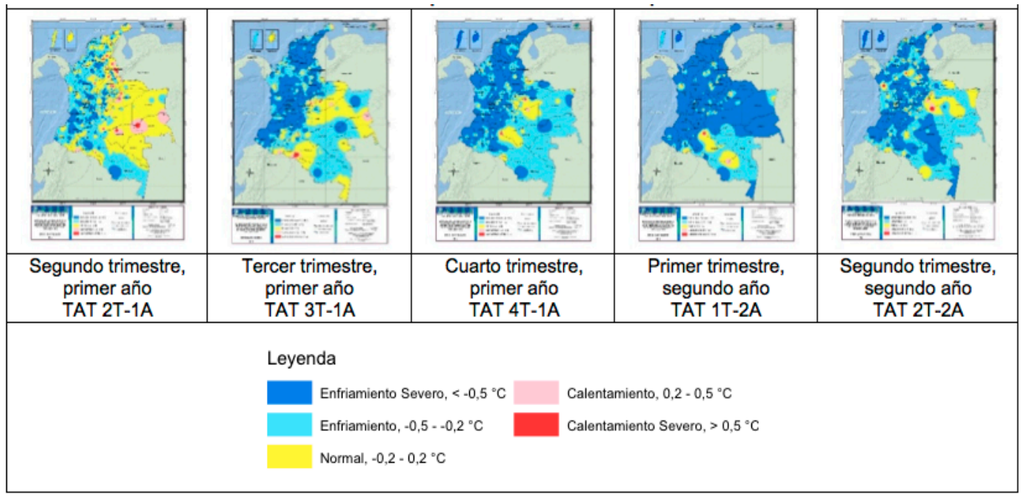
Cañón del Chicamocha, Santander

Igual como ocurre con las anomalías de precipitación, las mayores alteraciones del patrón termométrico del país (aumentos de la temperatura del aire) ocurren durante la fase madura de los eventos El Niño. En efecto, durante el primer trimestre del segundo año, cuando ocurren las máximas alteraciones en el océano y la atmosfera en el Pacífico tropical, las anomalías de temperatura se extienden a todo el territorio nacional, siendo predominantes las correspondientes al calentamiento severo. En el trimestre siguiente, el calentamiento severo se concentra únicamente en el sector oriental del país y una pequeña franja del sur de la Amazonia; el retorno a condiciones normales se observa partir de este periodo.

10.4.6 Alteraciones más probables de la temperatura del aire en Colombia, durante los tres últimos trimestres del primer año y los dos primeros del año siguiente en presencia de un fenómeno típico **La Niña**

El patrón de comportamiento térmico observado trimestralmente durante los eventos cálidos (El Niño), se reproduce muy bien, aunque con anomalías de carácter inverso, durante los fenómenos La Niña. En efecto, a partir del tercer trimestre del primer año (mapa TAT 3T-1A) se registran fuertes anomalías negativas de la temperatura del aire (enfriamientos severos) en las regiones Pacífica, Andina y Caribe.

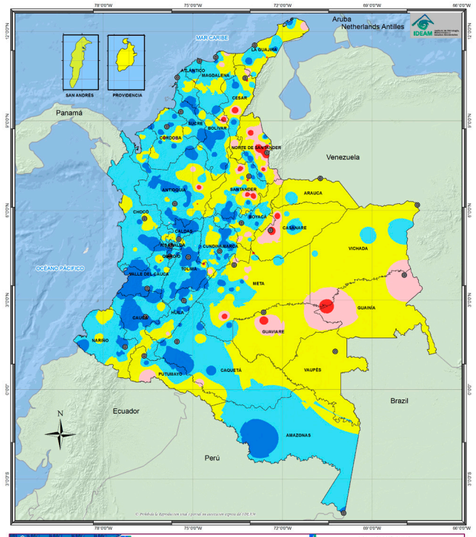
Fenómeno típico La Niña-Temperatura

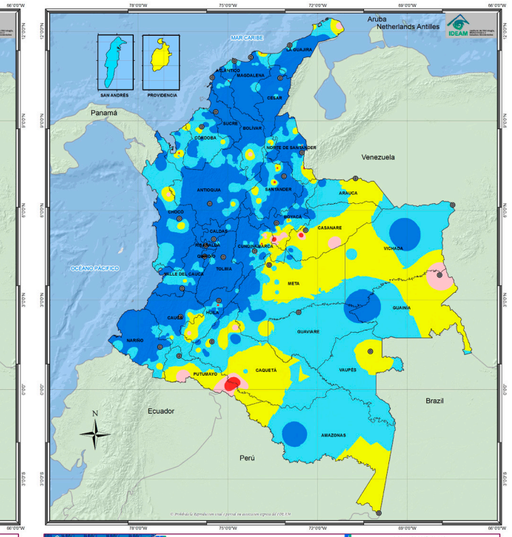


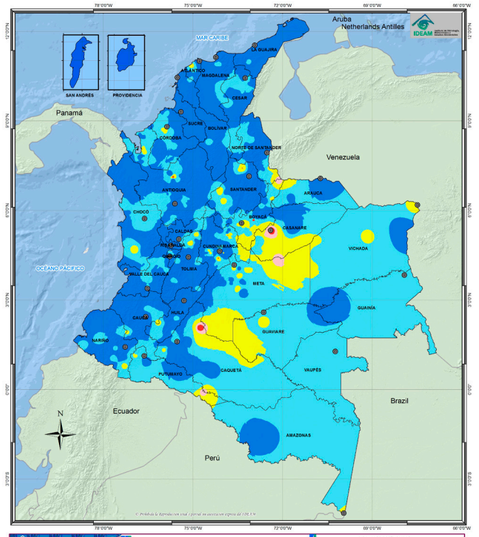
Harchili andendis nempore cullabores ped qui quam quas sit is vitamen ducitata que aspelit inullatur aut omnisci endiorrum fuga. Equiasin est quam qui ide pa voluptaspera diostias

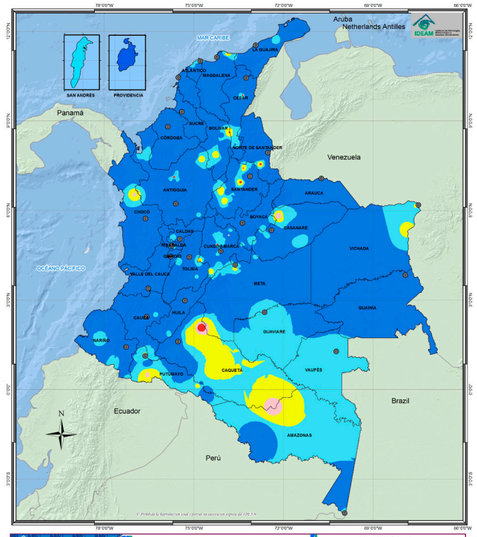
Santa Rosa de Cabal

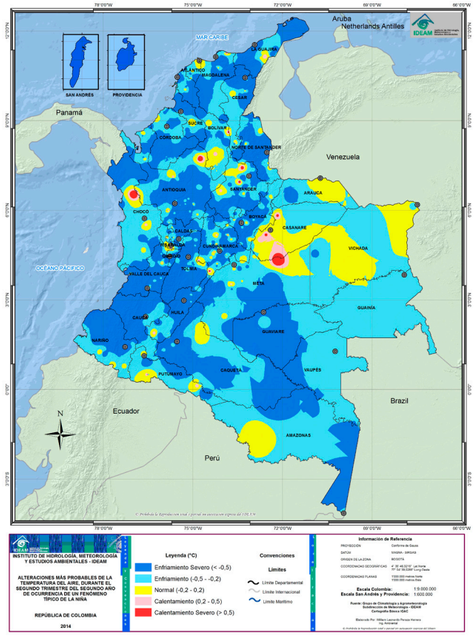
Mosaico de mapas 38. Alteraciones más probables de la temperatura en Colombia, durante el segundo, tercero y cuarto trimestre del primer año y el primero y segundo trimestre del año siguiente, en presencia de un fenómeno típico de La Niña.











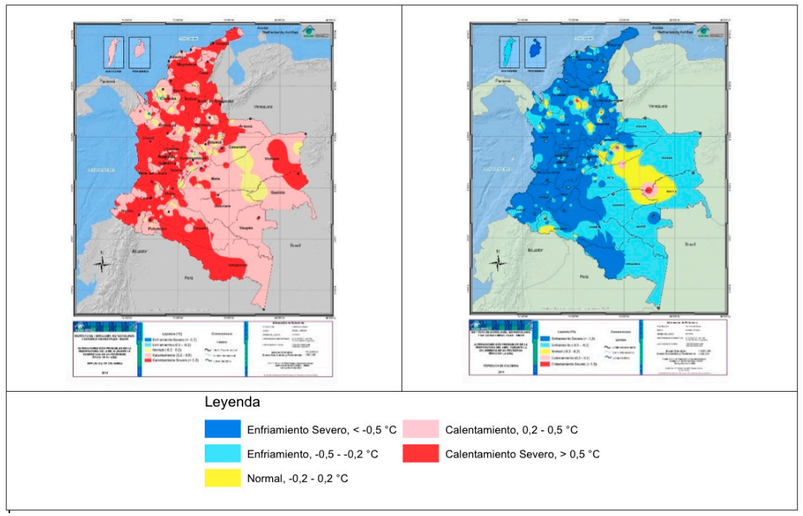
Harchili andendis nempore cullabores ped qui quam quas sit is vitamen ducitata que aspelit

Páramo de Letras

Para el cuarto trimestre, las anomalías negativas se extienden a la Orinoquia y la Amazonia, aunque las de carácter severo permanecen únicamente y en forma dispersa, en las regiones Pacífica, Andina y Caribe. Durante el primer trimestre del segundo año (mapa TAT 1T-2A), cuando generalmente se registra la fase madura del Ciclo ENOS, se generalizan las disminuciones, de carácter severo, en el valor de la temperatura del aire, cubriendo cerca de las tres cuartas partes del territorio nacional; este panorama de afectación alcanza a reproducirse en el siguiente trimestre, aunque las anomalías se reducen en intensidad y cubrimiento, particularmente en la región de la Orinoquia.

10.4.7 Alteraciones más probables de la temperatura del aire en Colombia, durante la ocurrencia de un fenómeno típico **El Niño**

En el mapa se presentan, en grados Celsius (°C), las variaciones de la temperatura media mensual del aire en Colombia. Como se puede apreciar en dicho mapa, se registra un aumento generalizado de la temperatura media del aire prácticamente en todo el territorio colombiano, el cual oscila entre 0.2 °C y 0.5 °C. Anomalías positivas superiores a medio grado Celsius se observan en la mayor parte de las regiones Andina, Caribe y Pacífica; un núcleo de características similares se observa al sur de la Amazonia y el nororiente de la Orinoquia.

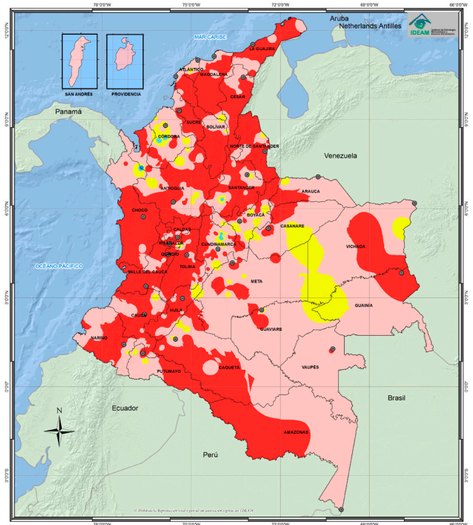


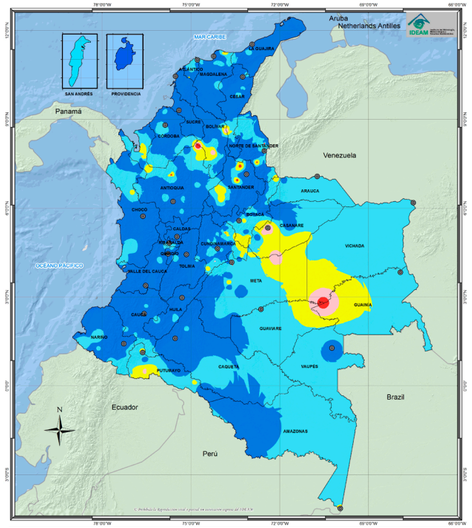
Harchili andendis nempore cullabores ped qui quam quas sit is vitamen ducitata que aspelit inullatur aut omnisci endiorrum fuga. Equiasin est quam qui ide pa voluptaspera diostias

Rivera del río Amazonas

Harchili andendis nempore cullabores ped qui quam quas sit is vitamen ducitata que aspelit inullatur aut omnisci endiorrum fuga. Equiasin est quam qui ide pa voluptaspera diostias

Ipiales,Nariño





Mosaico de mapas 39. Alteraciones más probables de la temperatura del aire en Colombia durante la ocurrencia de un fenómeno típico de El Niño (a) y de La Niña (b).

10.4.8 Alteraciones más probables de la temperatura del aire en Colombia, durante la ocurrencia de un fenómeno típico **La Niña**

Como se puede apreciar en el mapa, durante los períodos de ocurrencia de los fenómenos La Niña, se observan descensos importantes en la temperatura media del aire (superiores a medio grado Celsius), en la mayor parte de las regiones Andina, Caribe y Pacífica. En la región de la Orinoquia y el piedemonte Amazónico las anomalías negativas son menos acentuadas, oscilan solamente entre 0.2 y 0.5 °C. En un núcleo muy localizado hacia la parte media de la Orinoquia las anomalías registradas son débiles y de sentido contrario.

CONCLUSIONES

1. Se evidenció que los fenómenos El Niño y La Niña afectan de manera importante los regímenes de temperatura del aire y precipitación en Colombia. En términos generales, se comprobó que cuando se presenta el fenómeno El Niño (La Niña) hay una tendencia hacia la disminución (aumento) de los

volúmenes de precipitación, particularmente en las regiones Andina, Caribe y la parte norte de la región Pacífica. Igualmente se comprobó un incremento en la temperatura del aire en la región Andina, Caribe y Pacífica, durante los eventos El Niño. Durante la fase opuesta (La Niña), se evidencia el registro de anomalías negativas (condición de enfriamiento) en las mismas regiones.

2. Dado que el efecto sobre el régimen de precipitación en Colombia derivado de los eventos El Niño y La Niña no sigue un patrón común, por cuanto las deficiencias y excedentes registrados son más acusadas en algunas áreas, menos en otras y en algunas ni siquiera se perciben, se puede establecer que, en general, el efecto de estos fenómenos es diferencial a lo largo y ancho del territorio nacional.
3. El análisis de los resultados mostró que aunque la relación no es lineal, durante los eventos fríos de La Niña se registran condiciones pluviométricas y termométricas aproximadamente opuestas a las observadas durante los fenómenos El Niño.
4. Considerando tres casos particulares en los cuales el efecto sobre la precipitación derivado de los fenómenos El Niño, no correspondió a la intensidad de los mismos, como fueron los registrados durante El Niño 2009-10 de categoría *débil*, cuyo impacto fue muy notorio en las regiones Andina y Caribe, dando lugar a niveles históricos muy bajos en las partes medias y bajas de los ríos Magdalena y Cauca; El Niño 1991-92 de carácter *moderado* que afectó de forma muy importante los recursos hidroenergéticos de Colombia y El Niño 1982-83, reconocido como uno de los más *fuertes* del siglo pasado, pero que no produjo mayores alteraciones en el patrón pluviométrico del país, se puede comprobar que la influencia de dicha intensidad no es lineal y está matizado por otros aspectos de la variabilidad climática interanual, estacional e intraestacional.
5. Otro caso muy particular relativo a este último aspecto, está relacionado con el comportamiento de la temperatura del aire durante los fenómenos *débiles* de El Niño. Aunque el valor promedio de las anomalías de la temperatura superficial del mar en el Pacífico tropical, ubica a los fenómenos ocurridos en 2006-07 y 2009-10 dentro de la categoría *débil*, estos tuvieron una influencia muy marcada en el régimen térmico del país, dando lugar a fuertes anomalías positivas (calentamiento) en la mayor parte del territorio nacional.
6. El análisis de los tres últimos trimestres del primer año y los dos primeros del año siguiente, para los eventos típicos de El Niño y los clasificados como débiles, moderados y fuertes, muestra que la condición más probable de afectación pluviométrica corresponde a déficits de precipitación, durante el tercero y cuarto trimestre del primer año y el primer trimestre del segundo año. Para el caso de los eventos típicos de La Niña y los catalogados como moderados y fuertes, la mayor probabilidad de afectación corresponde, a la condición de excedencia de agua durante los mismos trimestres, aunque su comportamiento es muy ajustado a lo normal, en los eventos de carácter débil.
7. Durante el segundo trimestre del primer año y el segundo del año siguiente, la señal característica de los fenómenos El Niño y La Niña no se percibe de forma clara, ya que el registro de precipitaciones normales, es la condición predominante en ambos periodos.
8. El análisis de la temperatura del aire en los tres últimos trimestres del primer año y los dos primeros del año siguiente, para los eventos típicos de El Niño y La Niña y los clasificados como débiles, moderados y fuertes, muestra una señal muy nítida, a saber: en los eventos Niño, la mayor probabilidad es el registro de anomalías positivas de la temperatura (calentamiento) y durante los fenómenos La Niña, hay un predominio significativo hacia la ocurrencia de anomalías negativas (enfriamiento).
9. Vale la pena destacar nuevamente que el mayor efecto, tanto de los eventos El Niño como de La Niña, sobre los patrones de precipitación y temperatura en el país, ocurre durante el primer trimestre del segundo año, el cual es muchas veces coincidente con la fase madura de los fenómenos, es decir, cuando se presentan las mayores anomalías en el océano y la atmósfera del Pacífico tropical.

11

EL CAMBIO **CLIMÁTICO** EN COLOMBIA

Cerro Bravo, Antioquia

11. EL CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA

En el presente análisis se contemplan dos aproximaciones diferentes encaminadas a establecer indicadores de cambio climático para Colombia. El primer módulo trata de las evidencias estadísticas obtenidas a partir de las series históricas de precipitación y temperatura tomadas durante más de 40 años en la red meteorológica del país; el segundo módulo trata sobre los resultados obtenidos a partir del modelamiento de diferentes condiciones establecidas a futuro.

11.1 Evidencias de cambio climático

Los siguientes resultados se basan en el análisis de las series históricas de precipitación acumulada diaria y de los extremos diarios de temperatura mínima y máxima del día, utilizando el software RCLIMDEX.

11.1.1 Tendencia de la precipitación

Tendencia de la precipitación acumulada anual

En general de acuerdo con el indicador relacionado con la precipitación total anual se definen tres zonas:

1. Zona de incremento de la precipitación (en el mapa los tonos azules): corresponde a las franjas centrales de la Orinoquia y de la Amazonia, gran parte de la región Caribe, medio Magdalena y medio Cauca, Pacífico norte y centro.
2. Zonas de disminución de la precipitación (en el mapa los tonos amarillos, naranjas): se observan en sectores de Córdoba, parte de Norte de Santander, occidente de Nariño, amplias áreas del alto Cauca y sectores localizados sobre los piedemontes llanero y amazónico.
3. Zonas que permanecen iguales (en el mapa el tono blanco), en el centro de la región Caribe, y a lo largo del centro y sur de la región Andina y algunos sectores de la Orinoquia y Amazonia.

11.1.2 Tendencia de la temperatura máxima

En la mayoría de las estaciones hay una tendencia al aumento de las temperaturas máximas (en el mapa, los puntos rojos), lo que quiere decir que los días serán más calientes en extensas zonas del territorio nacional. Es de anotar que, con respecto a esta tendencia, los indicadores muestran mayor confiabilidad o significancia estadística en el centro del país, en amplios sectores del altiplano cundiboyacense, especialmente en los municipios de Socotá, Paipa, Sogamoso, Villa de Leiva, Tunja, Guicán, Chita, Sativanorte, Nuevo Colón, Sutatenza, Pacho, Chocontá, Tenjo, Mosquera y Pasca.

Lo contrario ocurre en puntos aislados del país, por ejemplo, los municipios de Chiscas, Macanal y Fúquene, de los departamentos de Boyacá y Cundinamarca, en los cuales se registra una tendencia a la disminución, con elevada significancia estadística (en el mapa, los puntos azules).

11.1.2 Tendencia de la temperatura mínima

La tendencia de la temperatura mínima muestra dos comportamientos:

1. En extensas regiones del país existe una tendencia al aumento de la temperatura mínima. Caso especial se observa en la Sabana de Bogotá (municipios de Mosquera, Tenjo y Bogotá), donde se determina una tendencia al aumento de la temperatura mínima diaria, es decir disminuye la frecuencia de heladas (en el mapa, los puntos rojos).
2. En los municipios ubicados por encima de los 2700 m.s.n.m., Guicán, Chita (Boyacá), Chocontá y Guasca (Cundinamarca), y Pasto e Ipiales en Nariño, que pertenecen a los ecosistemas de bosques de montaña alta y páramos, se observa una disminución de la temperatura mínima (en el mapa, los puntos azules).

11.1.3 Evidencias de las tendencias en olas de calor y olas de frío[7]

En el cuadro anexo, se resumen los resultados obtenidos para cada subregión hidroclimática, con base en el comportamiento de estaciones representativas.

7 REF.: Hurtado G. Características y tendencias a largo plazo de las olas de calor y de frío en Colombia. Contrato 223-2012. Pág. web del IDEAM: http://institucional.ideam.gov.co/jsp/2590

Aparecen las tendencias para días calientes y días fríos. Los indicadores que representan a cada columna corresponden a las rachas con 5 o más días con temperaturas cálidas o frías y el total de días cálidos o días fríos, durante el año. A partir del cuadro, se extraen las siguientes conclusiones:

En el caso de días calientes, la tendencia general es al aumento. Se aprecia un aumento de las rachas de días consecutivos con temperaturas altas, así como el aumento del número total de días al año, con altas temperaturas. En algunas regiones, sin embargo, se observan desviaciones a esta tendencia general: en la alta Guajira, las rachas de 5 o más días registra una ligera tendencia a la disminución. Sin embargo, el número total de días calientes, se conserva estable. Igual tendencia a la disminución de días cálidos se registra en sectores del sur del país, como el alto Magdalena a la altura de Neiva; sin embargo, otros puntos tomados de la misma región, se ajustan a las condiciones predominantes de aumento de días calientes. En Bogotá, de acuerdo con la información del aeropuerto, no se aprecia una tendencia apreciable, en cambio la estación Tibaitatá, ubicada en la misma zona geográfica y con una buena confiabilidad, muestra la tendencia predominante hacia el aumento tanto de rachas, como del total de días calientes.

En el caso de días fríos, los resultados son más variables. La tendencia general es a la disminución en la mayor parte de la región Caribe y norte y centro de la región Andina. Se aprecia disminución de las rachas de días consecutivos con bajas temperaturas, así como disminución del número total de días con bajas temperaturas, es decir, estos dos indicadores son consistentes con el aparente calentamiento de la atmósfera durante los últimos decenios. Sin embargo, la situación no es tan clara en el oriente y sur del país en donde se aprecian desviaciones a este comportamiento. En la cuenca del Sinú, los días fríos aparentemente aumentan. Este resultado, sin embargo, debe verificarse en el futuro, dado que, por el momento, la estación tiene una serie relativamente corta. Igual situación e igual explicación se puede considerar en el caso de Buenaventura en la cual aumentarían los días fríos. Al sur del país, la situación de aumento de días y rachas frías, parece estar mejor sustentada, dado que varias estaciones de alta confiabilidad localizadas en Nariño y piedemonte amazónico, coinciden en el resultado. La tendencia al aumento también se registra en sectores de la Orinoquia, en la cual estaciones de buena calidad como Gaviotas y Puerto Carreño, coinciden en detectar una posible tendencia al aumento de los días fríos.

Tabla 48. Resumen de tendencias de olas de calor y frío por subregiones

Región	Estación representativa	Olas de calor		Olas de frío	
		Tendencia rachas 5 o más días calientes	Tendencia número total de días calientes	Tendencia rachas 5 o más días fríos	Tendencia número total de días fríos
Alta Guajira	Apto Riohacha	Disminuye	Estable	Disminuye	Disminuye
Cuenca Cesar	Apto Valledupar	Aumenta	Aumenta	Disminuye	Disminuye
Litoral Central Caribe	Apto Santa Marta	Aumenta	Aumenta	Disminuye	Disminuye
	Apto Soledad	Aumenta	Aumenta	Disminuye	Disminuye
	Apto Cartagena	Aumenta	Aumenta	Disminuye	Disminuye
Bajo Magdalena	Prado Sevilla	Aumenta	Aumenta	Disminuye	Disminuye
Sinú, San Jorge, Bajo Nechí	Apto Montería	Aumenta	Aumenta	Aumenta	Aumenta
Pacífico Norte y Central	Apto Quibdó	Aumenta	Aumenta	Disminuye	Disminuye
	Apto Buenaventura			Estable	Aumenta
Pacífico Sur	El Mira/Tumaco	Disminuye	Disminuye	Disminuye	Disminuye
Montaña nariñense	Apto Chachagüí	Aumenta	Aumenta	Aumenta	Aumenta
	Apto Aldana	Aumenta	Aumenta	Aumenta	Estable
Alto Cauca	Apto Palmira	Aumenta	Aumenta	Estable	Estable
Medio Cauca	Apto Medellín	Aumenta	Aumenta	Disminuye	Disminuye
	Apto Armenia	Aumenta	Aumenta	Disminuye	Disminuye
	Apto Pereira	Aumenta	Aumenta	Disminuye	Disminuye
Alto Magdalena	Apto Neiva	Disminuye	Estable	Aumenta	Estable
	Apto Ibagué	Aumenta	Aumenta	Aumenta	Aumenta
	Apto Popayán	Aumenta	Aumenta	Disminuye	Disminuye
Medio Magdalena	Apto Barrancabermeja	Aumenta	Estable	Estable	Disminuye
Sabana de Bogotá	Apto Bogotá	Estable	Estable	Disminuye	Disminuye
	Tibaitatá/ Mosquera	Aumenta	Aumenta	Disminuye	Disminuye
Cuenca Sogamoso	Apto Lebrija	Aumenta	Aumenta	Disminuye	Disminuye
Catatumbo	Apto Cúcuta	Aumenta	Aumenta	Estable	Disminuye
Cuencas Arauca y Meta	Apto Arauca	Aumenta	Aumenta	Disminuye	Disminuye
Piedemonte Llanero	Apto Villavicencio	Aumenta	Aumenta	Disminuye	Disminuye
Orinoquia Oriental	Apto Puerto Carreño	Aumenta	Aumenta	Aumenta	Estable
Orinoquia Central	Las Gaviotas	Estable	Aumenta	Aumenta	Aumenta
Suroriente amazónico	Apto Leticia	Aumenta	Aumenta	Disminuye	Disminuye
Amazonia Central					
Piedemonte amazónico	Apto Florencia	Estable	Aumenta	Aumenta	Aumenta
Alto Patía	La Fonda/Patía	Estable	Aumenta	Aumenta	Estable
San Andrés y Providencia	Apto San Andrés	Estable	Aumenta	Aumenta	Aumenta
	Apto Providencia	Aumenta	Aumenta	Aumenta	Aumenta

11.1.5 Tendencias de las temporadas de mayores lluvias del primer y segundo semestres[8]

En el estudio de la referencia se llega a las siguientes conclusiones, luego de un análisis de los acumulados de lluvia en los tres meses de mayores lluvias correspondientes a los dos semestres del año:

- En la región Caribe la situación es muy consistente: un claro aumento de las lluvias en la temporada lluviosa del primer semestre y aumentos menos marcados en la temporada lluviosa del segundo semestre.
- En Antioquia y el Eje Cafetero, la tendencia al incremento de lluvias es claro en ambas temporadas.
- En Santanderes, Sabana de Bogotá y Boyacá, las tendencias son menos marcadas, pero en general registran ligera tendencia al incremento de lluvias en ambas temporadas.
- En el valle del alto Magdalena, se aprecia ligera tendencia al incremento.
- Al occidente del país, en el Pacífico central y norte, así como en la montaña nariñense, alto Cauca y piedemonte amazónico, la tendencia predominante es a la disminución de lluvias, aunque en valores ligeros a moderados.
- En la mayor parte de la Orinoquia, se observa tendencia al aumento de las lluvias en ambos semestres. Hacia el piedemonte llanero, esta tendencia es mucho más marcada.
- La Amazonia central y oriental, registra tendencia al incremento en los dos semestres analizados. Hacia el piedemonte amazónico las lluvias tienden a disminuir.

De todo lo anterior, es posible deducir que en la mayor parte del país, las temporadas lluviosas tienden a presentar cada año mayores volúmenes de precipitación, especialmente en la temporada del primer semestre. Por el contrario, la zona comprendida por Nariño, piedemonte amazónico, y sectores de Valle, Cauca y Huila, presentan moderada tendencia a disminuir la cantidad de lluvia caída en las temporadas lluviosas. Se deduce entonces que la sequía meteorológica, podría tener menor recurrencia e intensidad en las regiones Caribe, norte y centro de la Región Andina, Orinoquia y Amazonia, y por el contrario, podría continuar en los niveles actuales o intensificarse ligeramente en el suroccidente del país y en la región Pacífica.

8 REF.: Hurtado G. Sequía meteorológica y sequía agrícola en Colombia; incidencia y tendencias. IDEAM-Contrato 223-2012. en página web de IDEAM. http://institucional.ideam.gov.co/jsp/2590.

11.2 Escenarios de cambio climático para Colombia[9]

Se presentan los escenarios de cambio climático de temperatura media y precipitación para Colombia y sus regiones hidroclimáticas, usando los nuevos escenarios de forzamiento radiativo RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 y RCP8.5 de los modelos climáticos globales disponibles en la base de datos del proyecto CMIP5. Cada uno de los escenarios se generó usando los métodos de ensamble simple y el método de ensamble Reliability Ensemble Averaging (REA) para los periodos futuros 2011-2040 y 2041-2070, tomando como periodo de referencia 1976-2005. Se han analizado los periodos trimestrales DEF, MAM, JJA y SON, al igual que el periodo anual. Los resultados dejan ver una menor incertidumbre para el método REA en comparación al método simple para ambas variables, con aumentos en la temperatura media en el orden de 0,3(+/- 0,5) °C y 0,9(+/- 0,4) °C para Colombia como una sola región, siendo los aumentos más bajos para el RCP2,6 y los más altos para el RCP8,5. Por su parte los resultados en la precipitación muestran disminuciones del 5 al 15% para la parte norte del país e incrementos entre el 5 y 25% para el resto del territorio colombiano, siendo la zona con mayores aumentos el oriente del país y manejando incertidumbres del orden de 5% alrededor de las medias encontradas.

11.2.1 Escenarios RCP de cambios en la temperatura por el método de ensamble REA

En los mapas se presentan los resultados del cambio en la temperatura media del aire dado por el ensamble REA para los cuatro RCP y los dos periodos de análisis. Para el primer periodo 2011-2040, se puede apreciar que la magnitud de los cambios para Colombia (como región) está entre 0,3(+/- 0,5) °C y 0,9(+/- 0,4) °C, para los RCP2,6 y RCP8,5 respectivamente; aunque se resalta que los valores máximos y mínimos son de -3 °C y 3 °C. En términos generales se puede apreciar que

9 REF.: Ruiz Murcia F., et al. Informe de Escenarios de Cambio Climático para Temperatura y Precipitación en Colombia. IDEAM 2013.

los aumentos más significativos se presentan en las regiones de Sabana de Bogotá, Nariño y Sogamoso; mientras que los aumentos más bajos se presentan para las regiones del Bajo Magdalena, San Andrés y Sinú – San Jorge.

En el caso del periodo 2041-2070 se pueden apreciar cambios que oscilan entre 0,7(+/- 0,4) °C y 2,1(+/- 0,4) °C, para los RCP2,6 y RCP8,5 respectivamente, con valores máximos y mínimos de -2,5 y 4,5 °C. Se puede apreciar que los mayores aumentos los presenta el RCP8,5 especialmente para Norte de Santander y algunas zonas de Boyacá, Arauca, Valledupar y Bolívar. Por otro lado, las regiones que se aprecian comunes para los 4 RCP en relación a los cambios más altos son *Sabana de Bogotá*, *Sogamoso* y Nariño (al igual que para el periodo 2011-2040); mientras que las regiones con los cambios más bajos resultan ser *Sinú – San Jorge*, *Bajo Magdalena*, *Litoral Central* y *San Andrés.*

11.2.2 Cambios proyectados en precipitación método REA

Para el periodo 2011-2040 el ensamble REA muestra que, en el RCP2,6 las regiones hidroclimáticas Noreste del Compilado Oriente, Sinú – San Jorge, Pacífico Norte y Central, Medio Cauca, Sogamoso, Medio y Bajo Magdalena y San Andrés presentan incrementos de precipitación ligeramente por encima de lo normal; mientras que se aprecian disminuciones ligeras por debajo de lo normal en el oeste del Compilado Oriente, Pacífico Sur, Sabana de Bogotá, Catatumbo y Litoral Central.

Para el RCP4,5 se muestra un incremento de la precipitación ligeramente por encima de lo normal en el suroeste del Compilado Oriente, centro del Pacífico Norte y Central, Alto Cauca, Nariño y centro del alto Magdalena; mientras que se aprecian algunos sectores particulares con ligera disminución de la precipitación al noreste del Compilado Oriente, sur del Piedemonte Llanero y norte de Sinú – San Jorge. Para el resto del país la variación de la precipitación no es significativa.

Por su parte el RCP6,0 presenta grandes sectores con ligeros aumentos y disminuciones de las precipitaciones. Incrementos ligeros de la precipitación se presentan en el centro del Compilado Oriente, norte y este de Amazonas-Piedemontes, sur de Pacífico Norte y Central, Alto Patía, Pacífico Sur, Nariño y San Andrés. Mientras que disminuciones ligeras se dan al sur del Compilado Oriente, Sinú - San Jorge, Catatumbo, Sabana de Bogotá y sur y norte de Alta Guajira. Incrementos moderados de la precipitación se observan al este y norte del Compilado Oriente, y en pequeños sectores del centro y norte de Amazonas – Piedemontes, sur del Bajo Magdalena, alto Patía, norte de Pacífico Sur y Sogamoso.

Asimismo, se presentan moderadas disminuciones de la precipitación en algunos sectores del norte, centro y sur del Compilado Oriente y Catatumbo.

Finalmente, el RCP8,5 muestra ligeros incrementos en la precipitación en las regiones hidroclimáticas Compilado Oriente, sur de Amazonas – Piedemontes, centro del Pacífico Norte y Central, Alto Cauca, centro y norte de Medio Magdalena y Sabana de Bogotá. Las disminuciones ligeras de precipitación se observan en Alta Guajira, este de Cesar, norte de Sinú – San Jorge, Nariño y Bajo Magdalena. Se aprecian incrementos moderados de precipitación en el norte de Compilado Oriente, así como en el centro del Pacífico Norte y Central, este de Amazonas – Piedemontes y algunos pequeños sectores de alto Patía, alto Cauca y medio Magdalena; y reducciones moderadas de precipitación en las regiones Pacífico Sur, Nariño, norte de Amazonas – Piedemontes y noroeste de Sinú – San Jorge.

Para el periodo 2041-2070 se aprecia que para los RCP no se presentan diferencias significativas con relación al periodo 2011-2040. Solo se observan pequeñas ampliaciones de las zonas en las que ocurren los aumentos o disminuciones de la precipitación (Ver mapas).

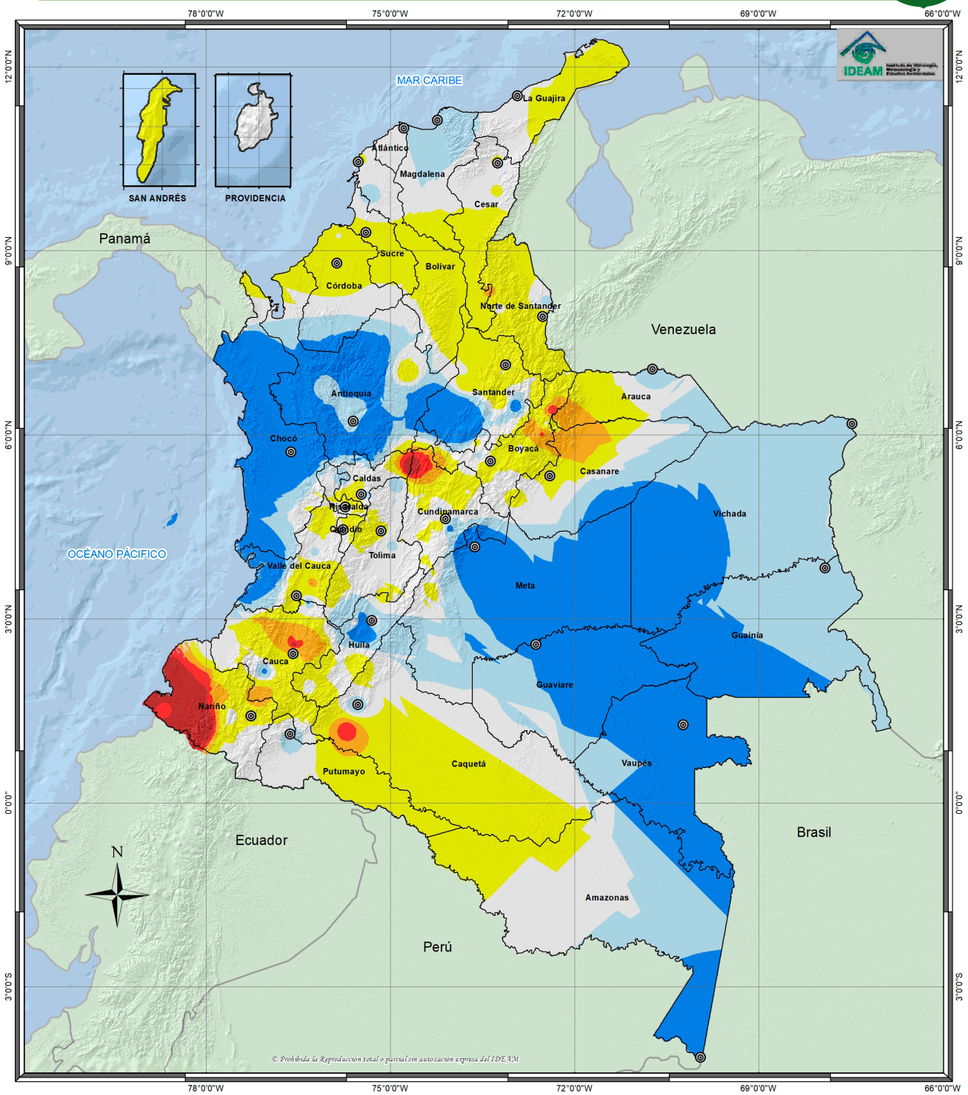
Conclusiones

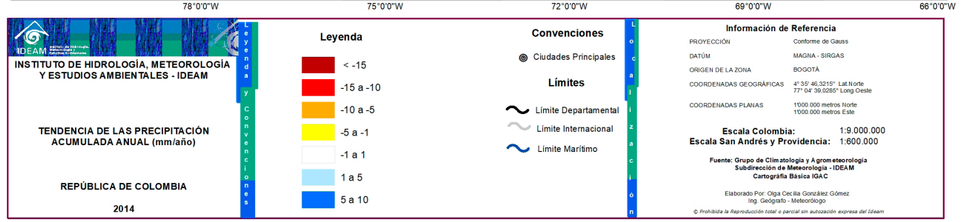
1. De acuerdo a los resultados dados por el método de ensamble REA, la temperatura media del aire para Colombia (como región) presentará en general un aumento para el periodo 2011-2040, bajo los cuatro caminos representativos RCP26, RCP45, RCP60 y RCP85, de aproximadamente 0.3(±0.5) °C, 0.7(±0.4) °C. 0.6(±0.4) °C. y 0.9(±0.4) °C, respectivamente. Los aumentos más significativos de la temperatura media se esperarían en gran parte de las regiones de Sogamoso, Alto Magdalena, Alto Patía, Catatumbo, Medio Magdalena, Nariño, Pacífico Sur y Sabana de Bogotá para el RCP85.
2. De acuerdo a los resultados dados por el método de ensamble REA la temperatura media del aire para Colombia (como región) presentará en general un aumento para el periodo 2041-2070, bajo los cuatro caminos representativos RCP26. RCP45. RCP60 y RCP85, de aproximadamente

0.6(±0.5) °C, 1.5(±0.4) °C, 1.4(±0.4) °C y 2.1(±0.4) °C, respectivamente. Los aumentos más significativos de la temperatura media se esperarían en gran parte de las regiones de Sogamoso, Sabana de Bogotá, Catatumbo, Medio Magdalena y Nariño para el RCP85.

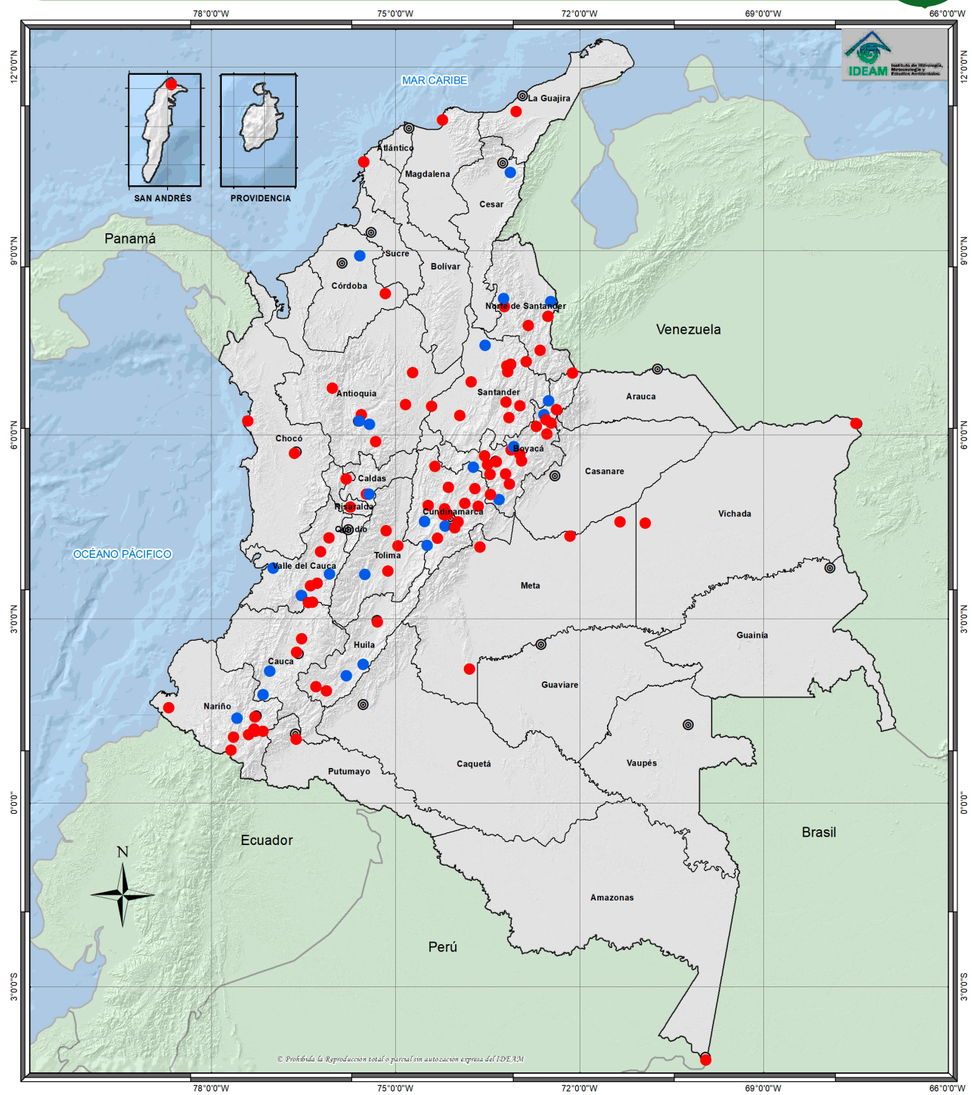
3. El comportamiento de la precipitación, según los escenarios de cambio climático RCP para Colombia, muestran que para el periodo 2011-2070 para la región Caribe y el centro-norte de la región Andina se presentará una disminución de la precipitación del orden de 5-10 %. Para las regiones Orinoquia y Amazonia habrá incrementos entre 5 y 25 %. Y para la región Pacífica y el centro-sur de la región Andina se presentará incremento de la precipitación entre 5-15 %.
4. El hecho de utilizar una gran cantidad de modelos, y sus respectivos resultados de precipitación producidos para los escenarios de cambio climático, no necesariamente indica que el ensamble resultante sea el que más concuerde con lo que se podría esperar que sucediese en el futuro. En el caso de esta variable, se encontró que en los RCP 2.6, 4.5 y 8.5 hay modelos que presentan una sobrestimación y/o subestimación considerablemente alta, y que en consecuencia ocasionaron que los valores del ensamble para el periodo futuro (2011-2070) tuviesen una sobrestimación significativa en comparación a los datos del periodo de referencia (1976-2005). Esta sobrestimación ocasionó que las series de precipitación no presenten una continuidad coherente en todo el periodo (es decir, saltos abruptos en los valores promedio o "escalones" entre la serie de referencia y la futura), y que por lo tanto no se pueda tener una idea a simple vista de las tendencias que podría tener la precipitación en el futuro.
5. El utilizar el ensamble simple con los datos de precipitación de los modelos de los RCP conlleva un altísimo grado de incertidumbre. Al otorgar el mismo peso a cada modelo, sin tener en cuenta si tuvo una buena o mala representación del clima presente y/o convergencia con los modelos futuros, entre otros detalles, ocasiona que el comportamiento proyectado de la precipitación y cualquier otra variable tienda hacia los valores de aquellos modelos que poseen altas subestimaciones o sobrestimaciones, y que por lo tanto el rango de variación de la variable sea muy amplio, oscilando entre los valores mínimos y máximos de los modelos individuales.
6. El ensamble REA mostró buenos resultados con respecto a la proyección de la precipitación según los RCP. El hecho de dar pesos a los modelos según su representación del clima presente y de su concordancia con el comportamiento de los demás modelos en el periodo futuro, hacen de este método de ensamble una muy buena herramienta para determinar el ensamble multimodelo de los escenarios de cambio climático. Con este ensamble además se obtiene una reducción significativa de la incertidumbre de los posibles valores en el futuro, dándole rangos aceptables y coherentes con relación al cambio proyectado.
7. El cambio de la variación de la precipitación proyectada por los RCP con el ensamble REA entre los dos periodos futuros analizados no presentan diferencias significativas. Es decir, de 2011-2040 a 2041-2070 el aumento o disminución de la precipitación no supera el 5 %. Este hecho puede mostrarnos que para el periodo 2011-2070 la tendencia de la precipitación no es muy significativa, y que por lo tanto el comportamiento de la misma para Colombia según estos escenarios no vaya a presentar cambios de gran impacto para el país.

Mapa 34. Tendencias de precipitación acumulada

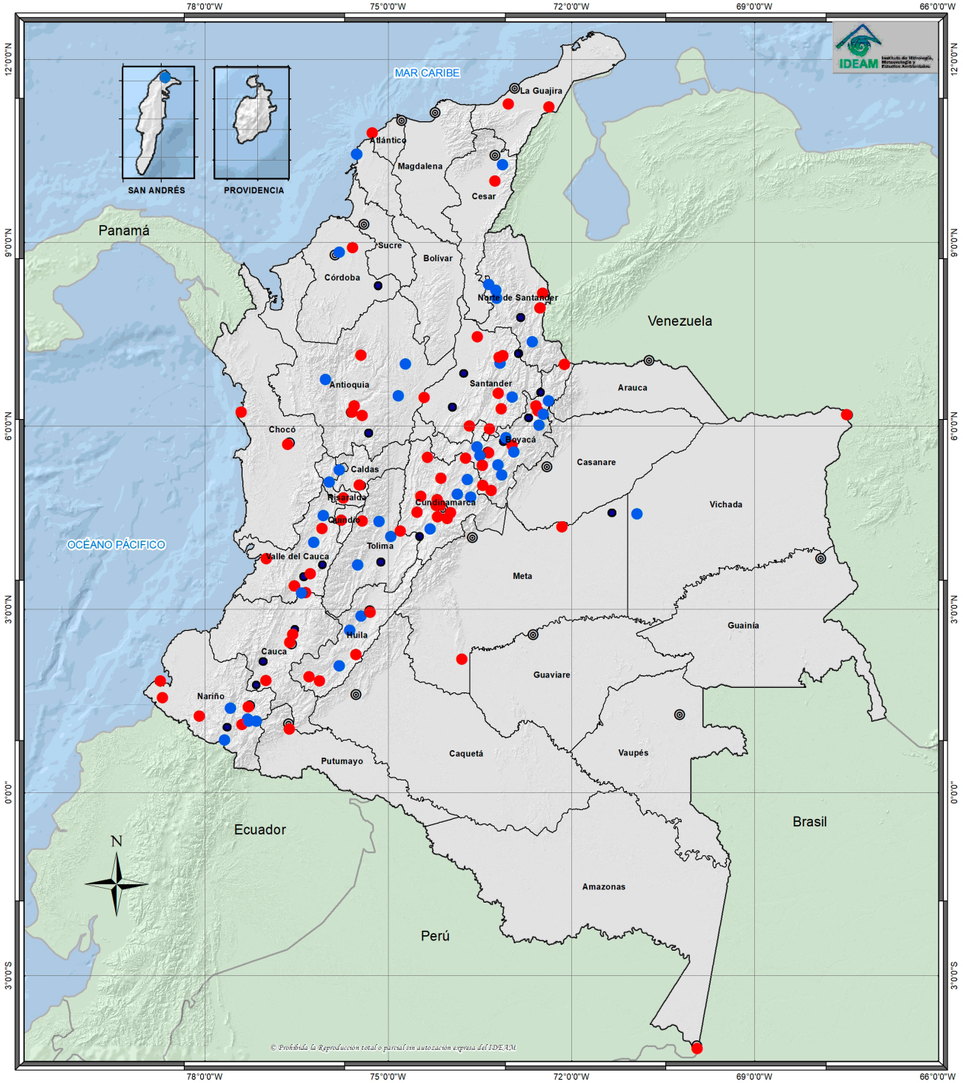




Mapa 35. Tendencias de temperatura máxima



Mapa 36. Tendencias de temperatura mínima



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

TENDENCIA DE LA TEMPERATURA MÍNIMA

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2014

Leyenda

- 1 (Aumento)
- -1 (Disminución)

Convenciones

- Ciudades Principales

Límites

- Límite Departamental
- Límite Internacional
- Límite Marítimo

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46,3215" Lat Norte 77° 04' 39,0285" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

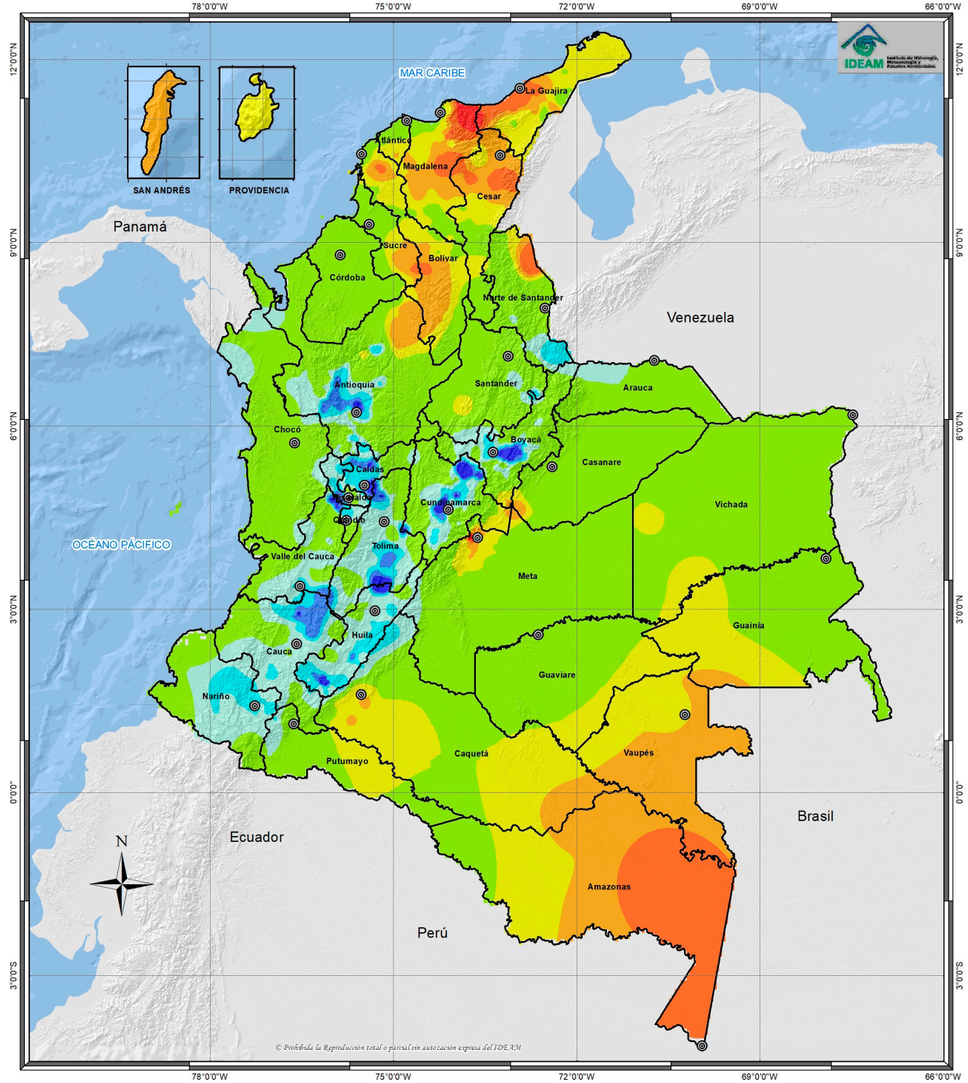
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC

Elaborado Por: Olga Cecilia González Gómez
Ing. Geógrafo - Meteorólogo

© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del Ideam

Mapa 37. Cambio de la precipitación (%) 2011-2040



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

CAMBIO DE LA PRECIPITACIÓN (%) PARA COLOMBIA
(ENSAMBLE MULTIESCENARIO 2011 2040 Vs 1976-2005)

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2015

Leyenda

- Menor a -40%
- -40% a -30%
- -30% a -20%
- -20% a -10%
- -10% a 10%
- 10% a 20%
- 20% a 30%
- 30% a 40%
- Mayor a 40%

Convenciones

- Ciudades Principales

Límites

- Límite Departamental
- Límite Internacional
- Límite Marítimo

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46,3215" Lat Norte 77° 04' 39,0285" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

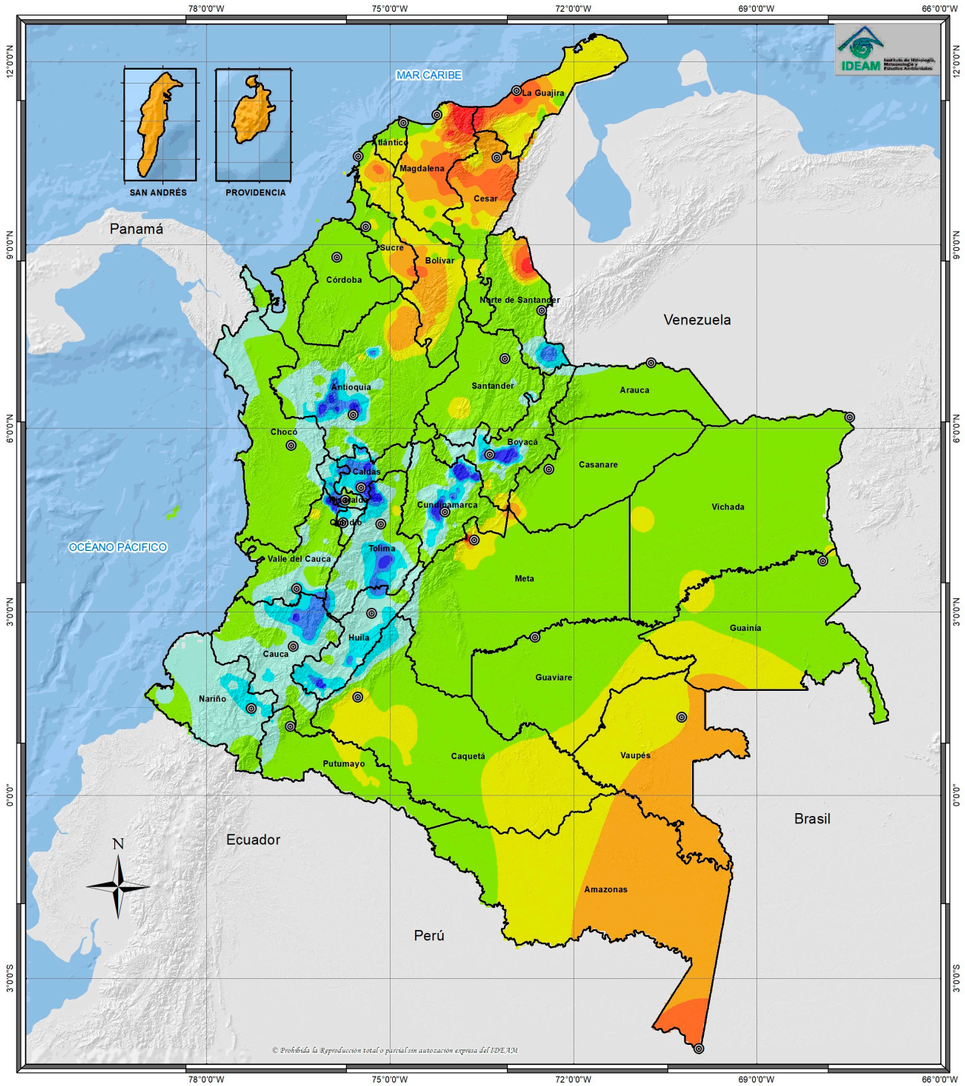
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC

Elaborado por: Jennifer Dorado Delgado
MSc Meteorología - Ing. Ambiental

© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del Ideam

Mapa 38. Cambio de la precipitación (%) 2041-2070



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

CAMBIO DE LA PRECIPITACIÓN (%) PARA COLOMBIA (ENSAMBLE MULTIESCENARIO 2041 2070 Vs 1976-2005)

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2015

Leyenda

- Menor a -40%
- -40% a -30%
- -30% a -20%
- -20% a -10%
- -10% a 10%
- 10% a 20%
- 20% a 30%
- 30% a 40%
- Mayor a 40%

Convenciones

- Ciudades Principales

Límites

- Límite Departamental
- Límite Internacional
- Límite Marítimo

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46,3215" Lat.Norte 77° 04' 39.0285" Long.Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

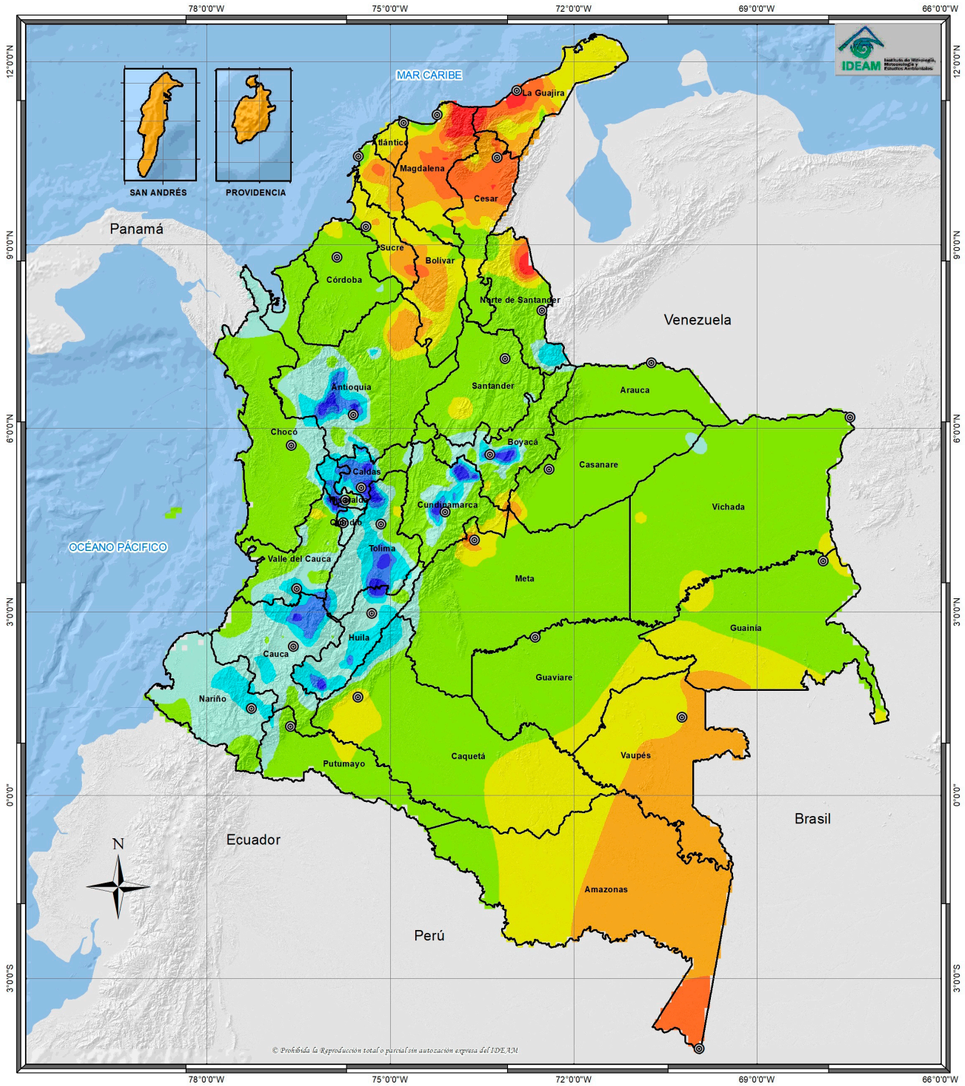
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología Subdirección de Meteorología - IDEAM Cartografía Básica IGAC

Elaborado por: Jennifer Dorado Delgado
MSc Meteorología - Ing. Ambiental

© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del Ideam

Mapa 39. Cambio de la precipitación (%) 2071-2100



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

CAMBIO DE LA PRECIPITACIÓN (%) PARA COLOMBIA (ENSAMBLE MULTIESCENARIO 2071 2100 Vs 1976-2005)

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2015

Leyenda

- Menor a -40%
- -40% a -30%
- -30% a -20%
- -20% a -10%
- -10% a 10%
- 10% a 20%
- 20% a 30%
- 30% a 40%
- Mayor a 40%

Convenciones

- Ciudades Principales

Límites

- Límite Departamental
- Límite Internacional
- Límite Marítimo

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46,3215" Lat.Norte 77° 04' 39.0285" Long.Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

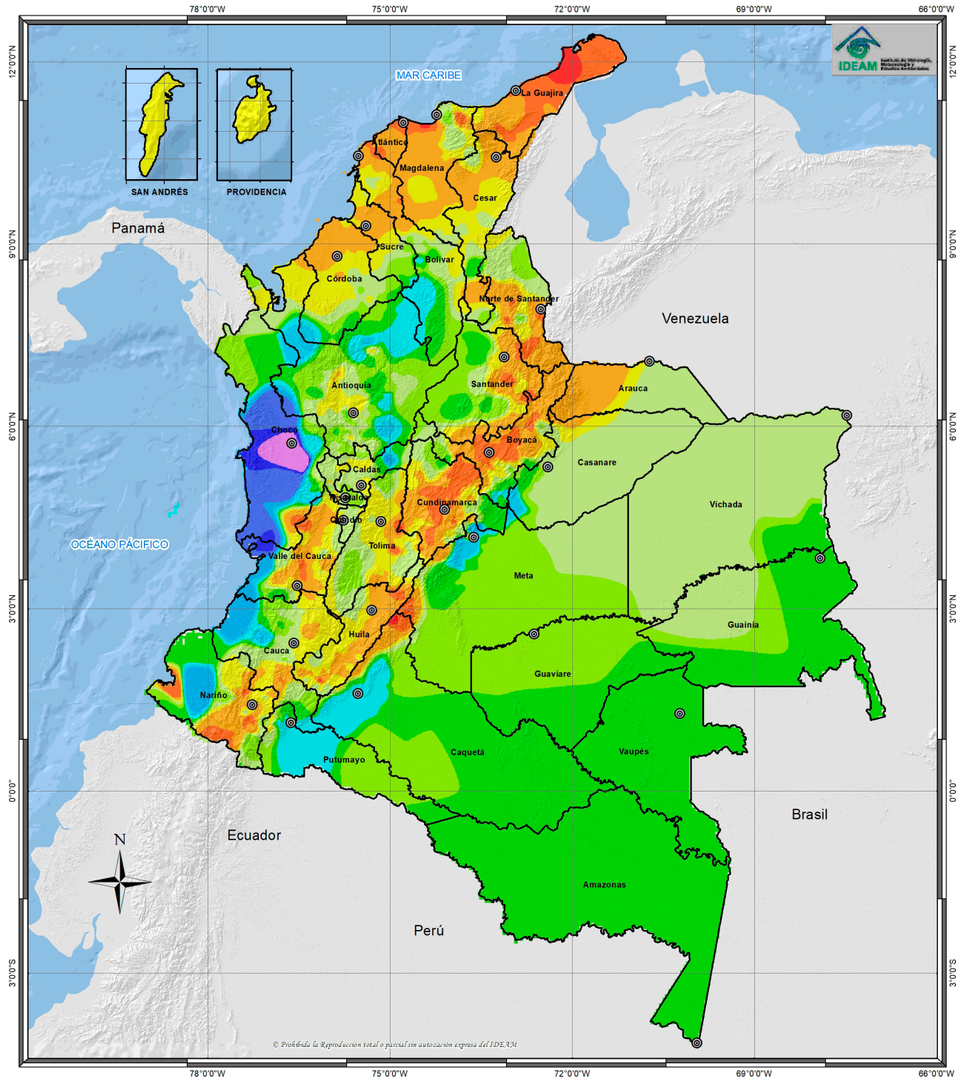
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología Subdirección de Meteorología - IDEAM Cartografía Básica IGAC

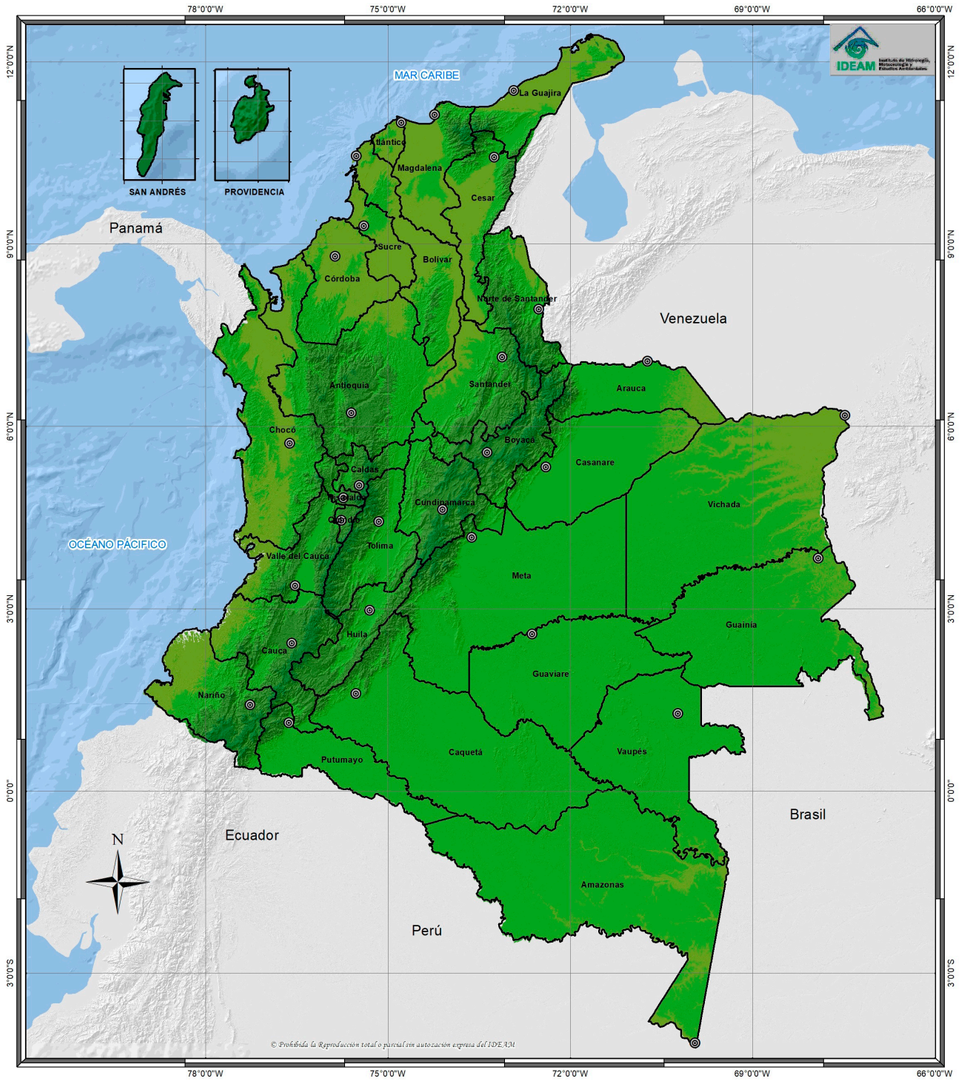
Elaborado por: Jennifer Dorado Delgado
MSc Meteorología - Ing. Ambiental

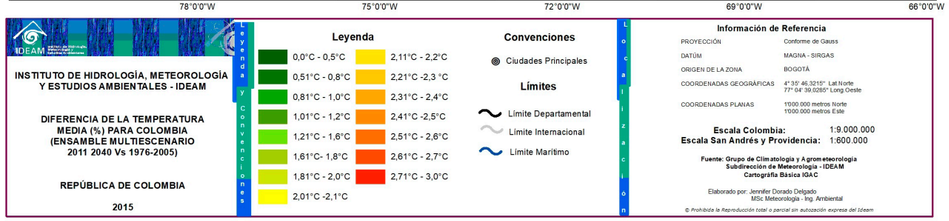
© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del Ideam

Mapa 40. Precipitación promedio anual periodo 1976-2005

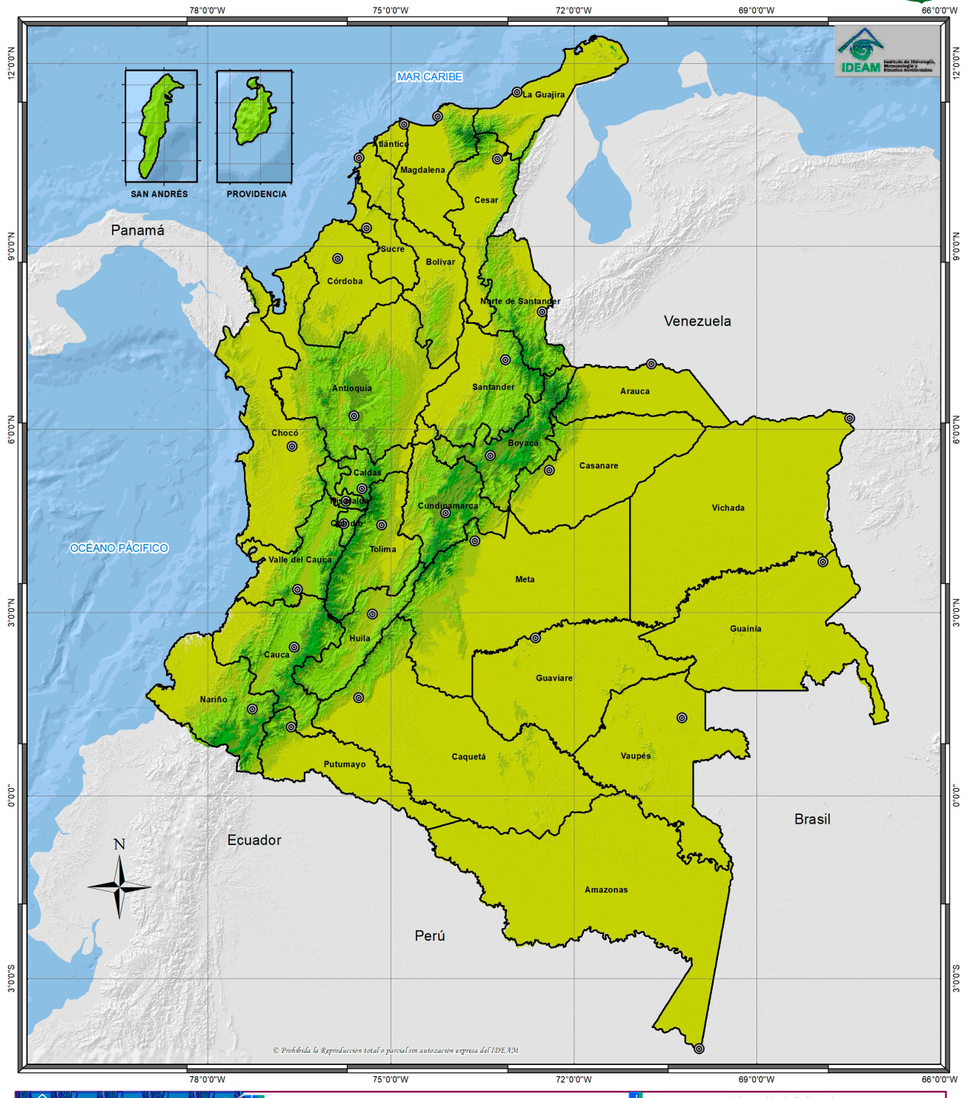


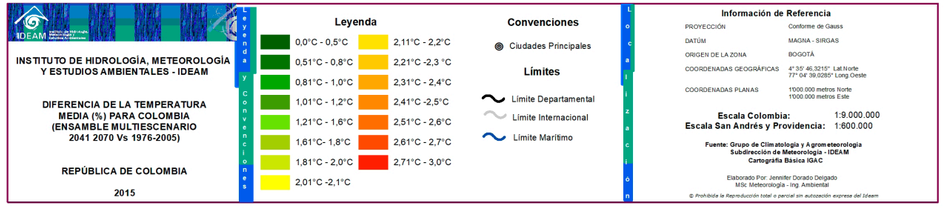
Mapa 41. Diferencia de temperatura (°C) 2011-2040



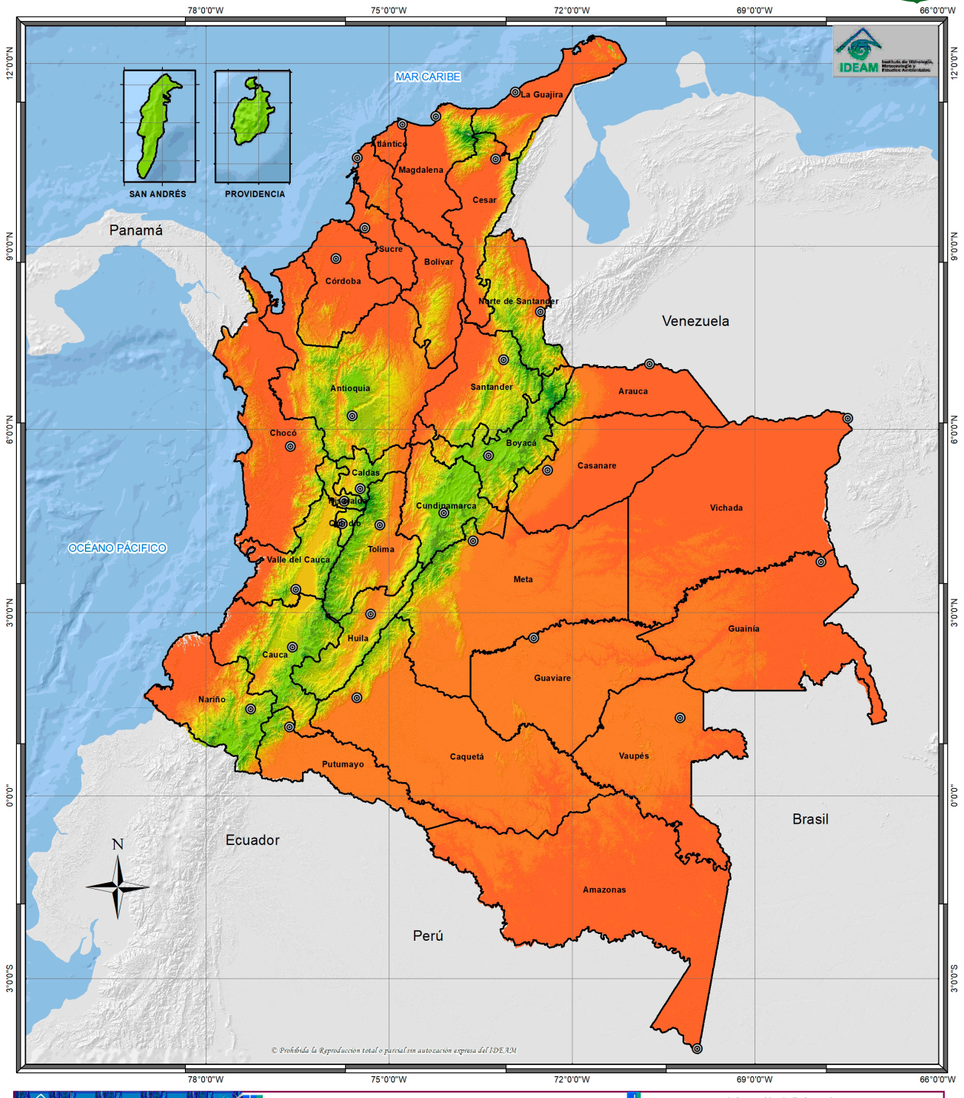


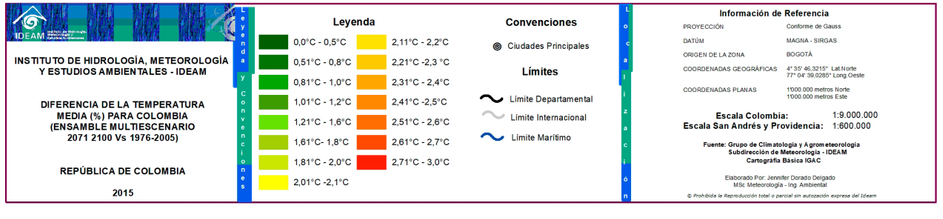
Mapa 42. Diferencia de temperatura (°C) 2041-2070



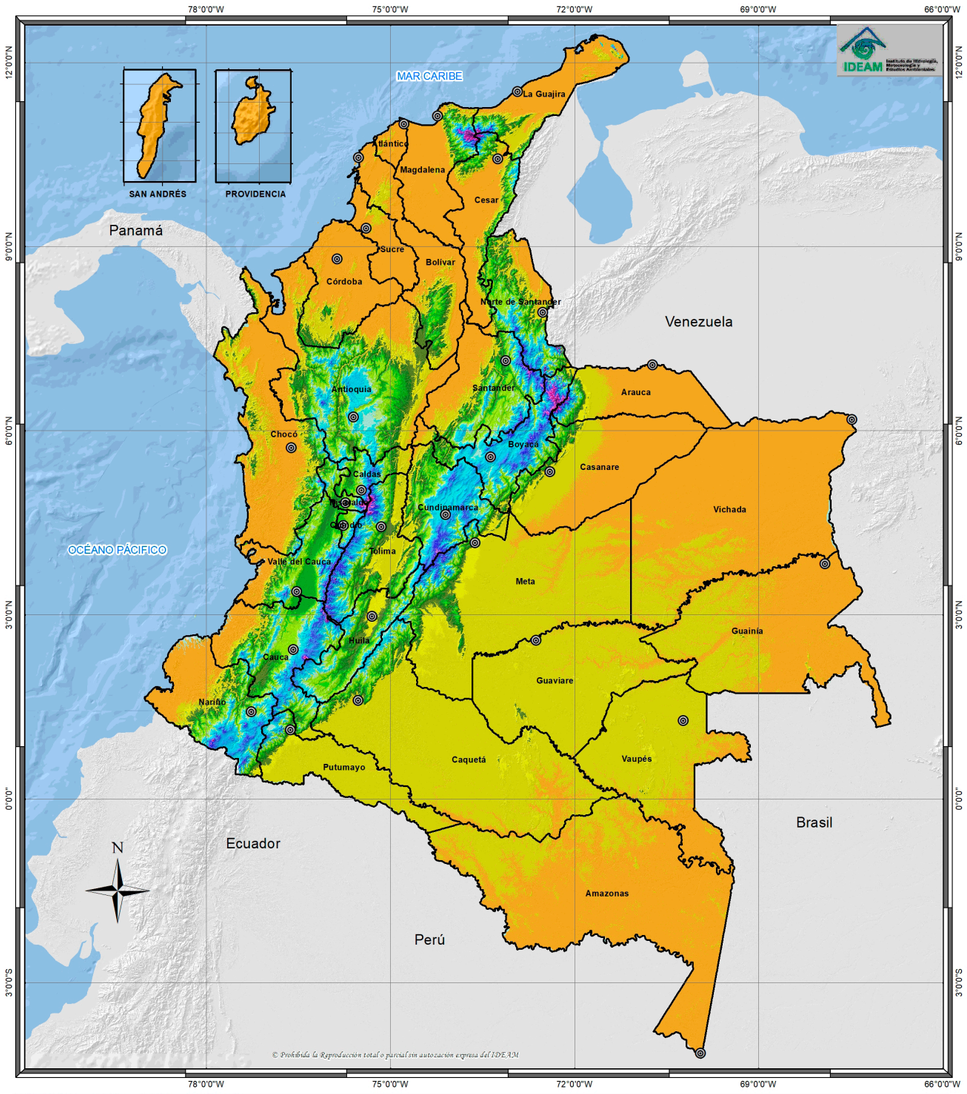


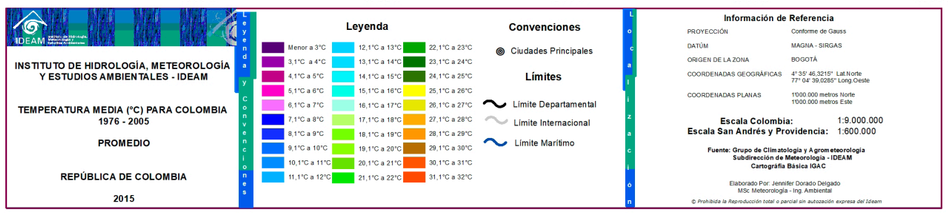
Mapa 43 Diferencia de temperatura (°C) 2071-2100





Mapa 44. Temperatura 1976-2005





Harchili andendis nempore cullabores ped qui quam quas sit is vitamen ducitata que aspelit inullatur aut omnisci endiorrum fuga. Equiasin est quam qui ide pa voluptaspera diostias

Panorama de Zipaquirá

12

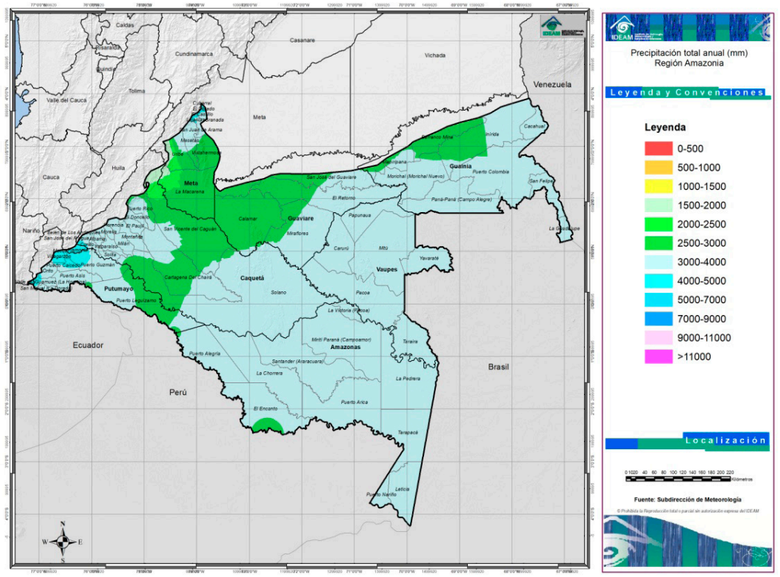
ANÁLISIS DEPARTAMENTALES

La Chorrera, Choachí

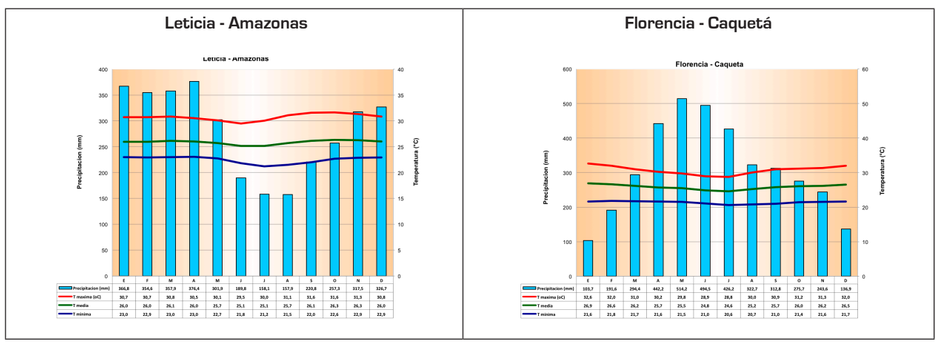
AMAZONIA

Mapa 45. Precipitación total anual en la Región de la Amazonia

Precipitación

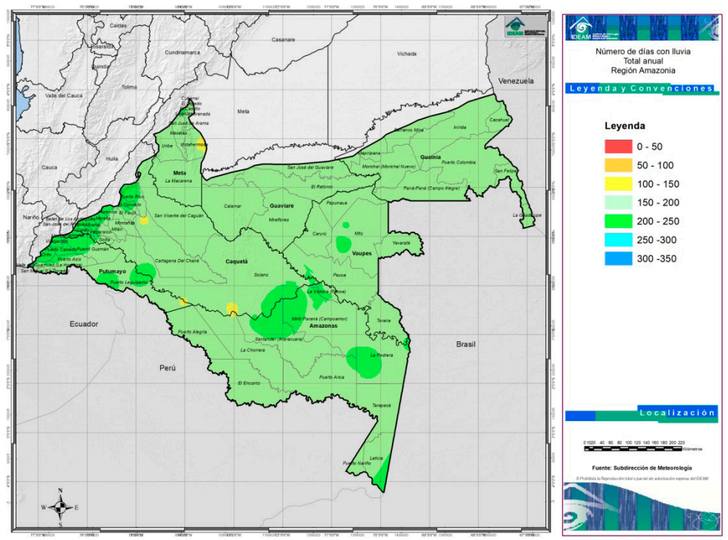


Gráfica 91. Climadiagramas representativos de la región Amazonia



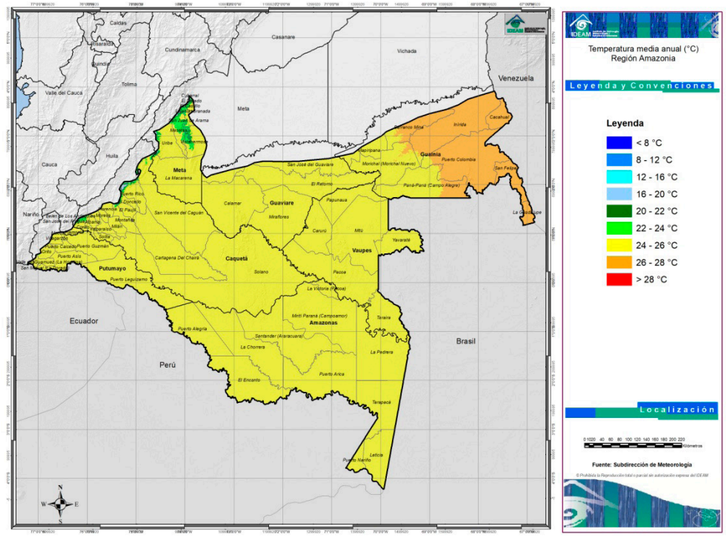
Mapa 46. Número de días con lluvia total anual en la Región de la Amazonia

Temperatura

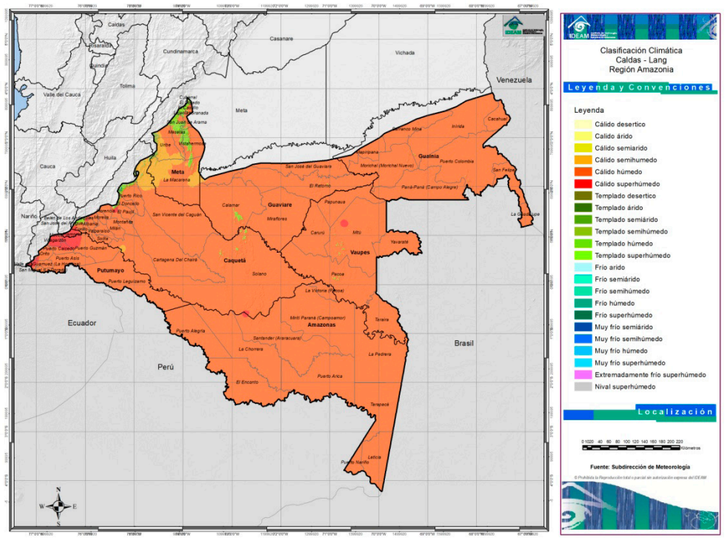


Mapa 47. Temperatura media anual en la Región de la Amazonia

Clasificación climática

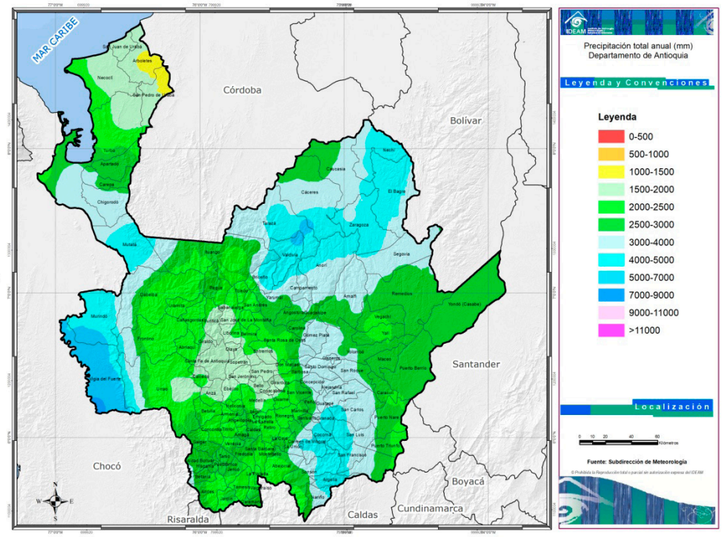


Mapa 48. Clasificación climática Caldas - Lang en la región de la Amazonia



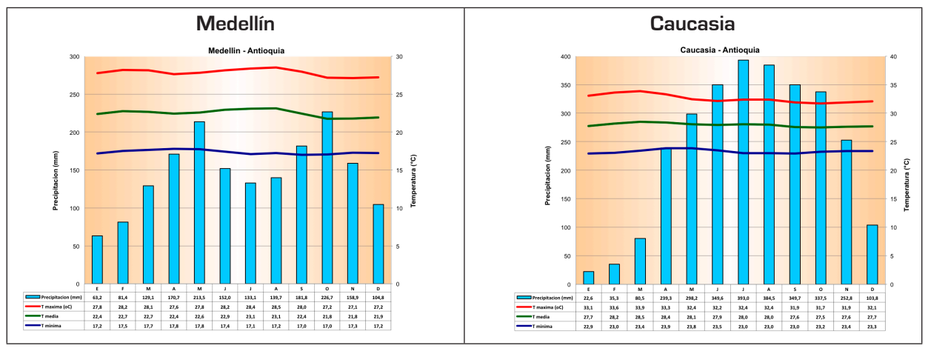
ANTIOQUIA

Mapa 49. Precipitación total anual en el departamento de Antioquia



Precipitación

Gráfica 92. Climadiagramas representativos del departamento de Antioquia

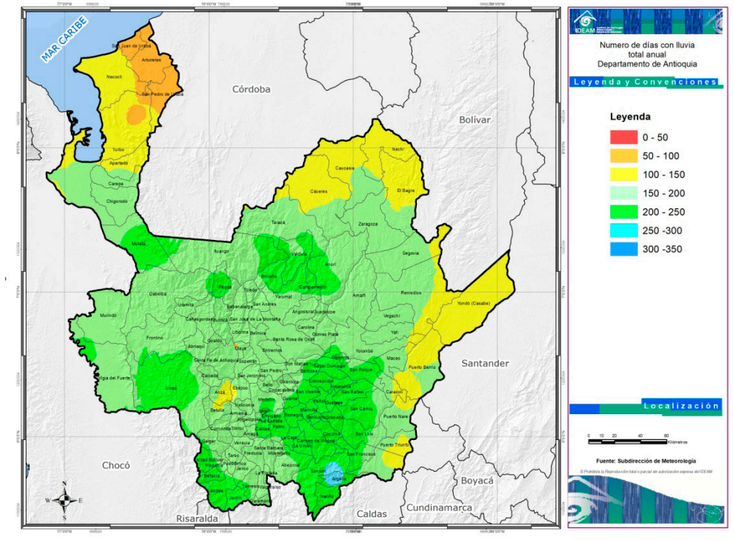


Medellín	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Precipitacion (mm)	63,2	81,4	129,1	179,7	213,5	152,0	133,1	139,7	181,8	226,7	158,9	104,8
T maxima (oC)	27,8	28,2	28,1	27,6	27,8	28,2	28,4	28,5	28,0	27,2	27,1	27,2
T media	22,4	22,7	22,7	22,4	22,6	22,9	23,1	23,1	22,4	21,8	21,8	21,9
T minima	17,2	17,5	17,7	17,6	17,8	17,6	17,5	17,2	17,0	17,0	17,3	17,3

Caucasia	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Precipitacion (mm)	22,6	35,3	90,5	235,3	298,2	345,6	393,0	384,5	349,7	337,5	252,9	103,8
T maxima (oC)	33,1	33,6	33,9	33,3	32,4	32,2	32,4	32,4	31,9	31,7	31,9	32,1
T media	27,7	28,2	28,5	28,4	28,1	27,9	28,0	28,0	27,6	27,5	27,6	27,7
T minima	22,9	23,0	23,4	23,9	23,8	23,5	23,0	23,0	23,0	23,2	23,4	23,3

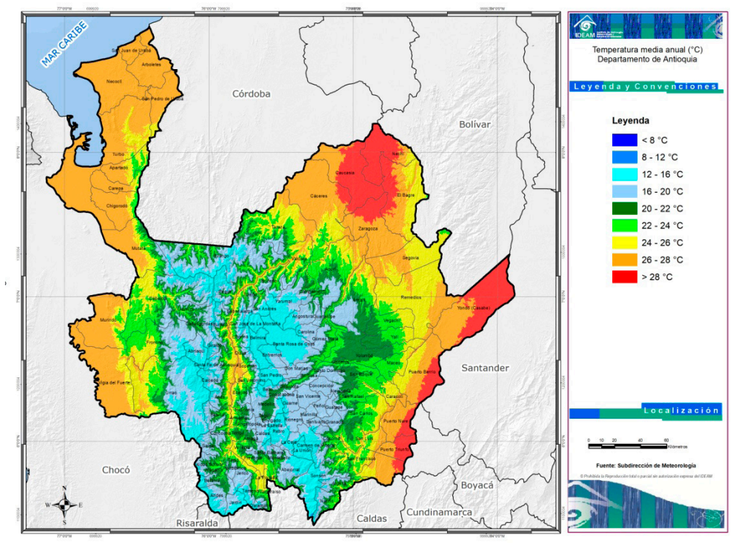
Mapa 50. Número de días con lluvia total anual en el departamento de Antioquia

Temperatura

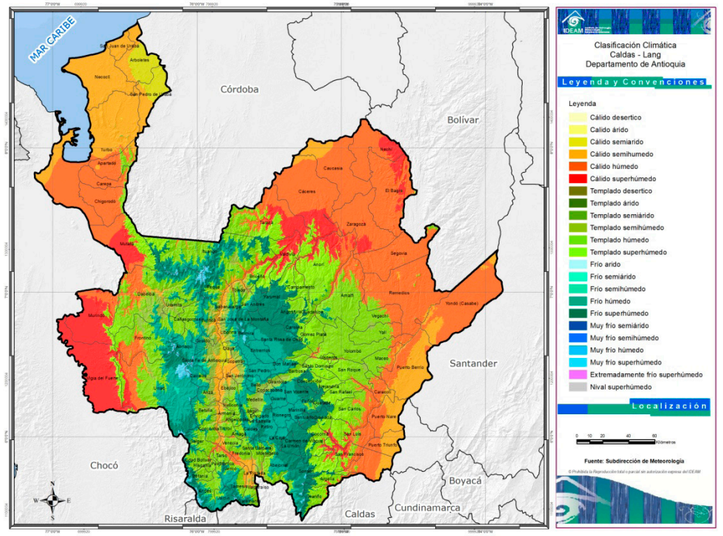


Mapa 51. Temperatura media anual en el departamento de Antioquia

Clasificación climática



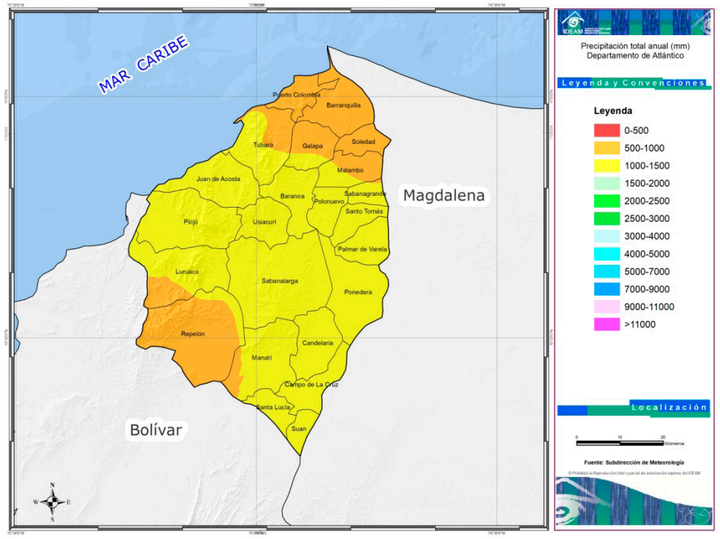
Mapa 52. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento de Antioquia



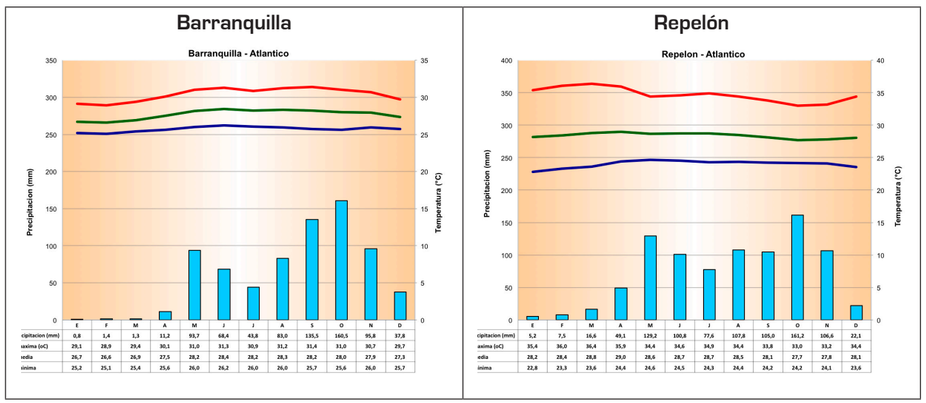
ATLÁNTICO

Mapa 53. Precipitación total anual en el departamento de Atlántico

Precipitación

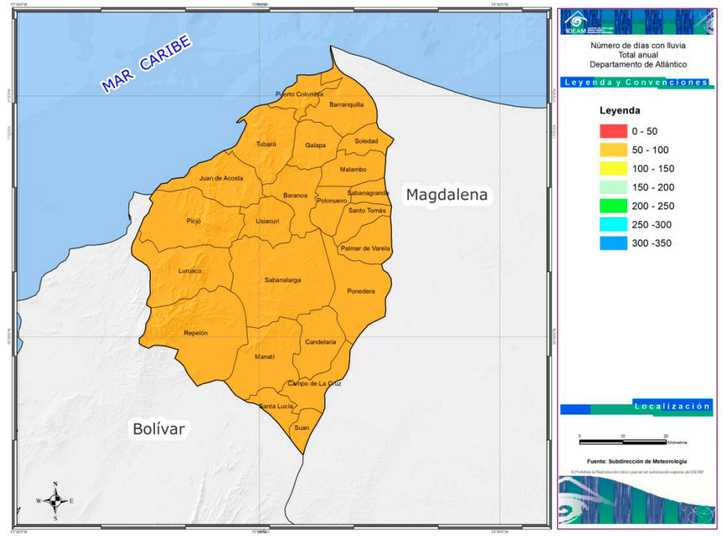


Gráfica 93. Climadiagramas representativos del departamento de Atlántico



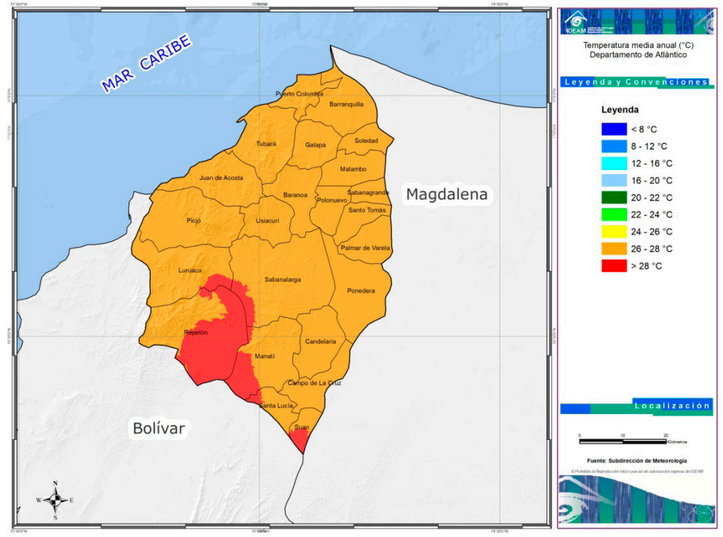
Mapa 54. Número de días con lluvia total anual en el departamento del Atlántico

Temperatura

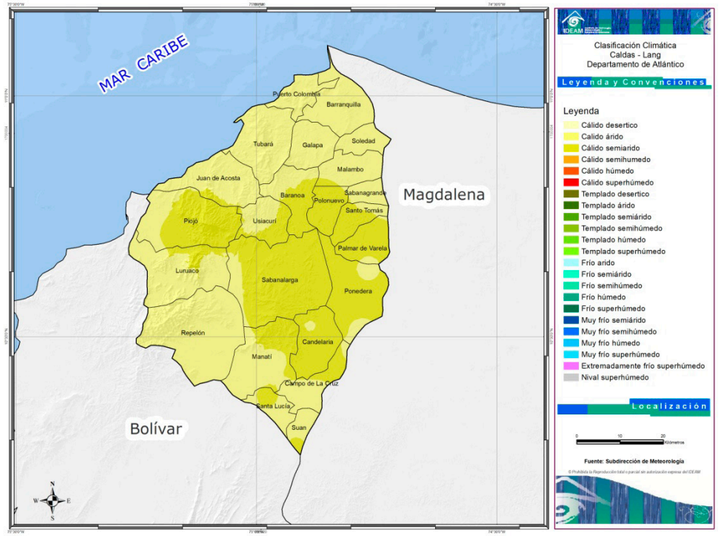


Mapa 55. Temperatura media anual en el departamento del Atlántico

Clasificación climática

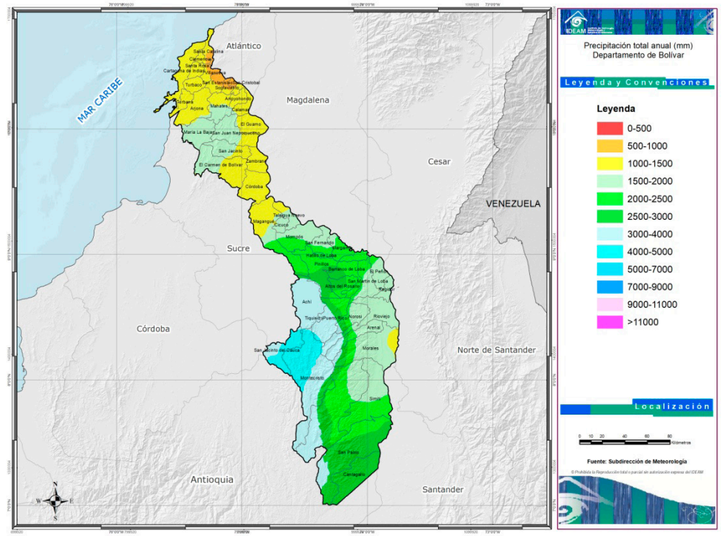


Mapa 56. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento del Atlántico



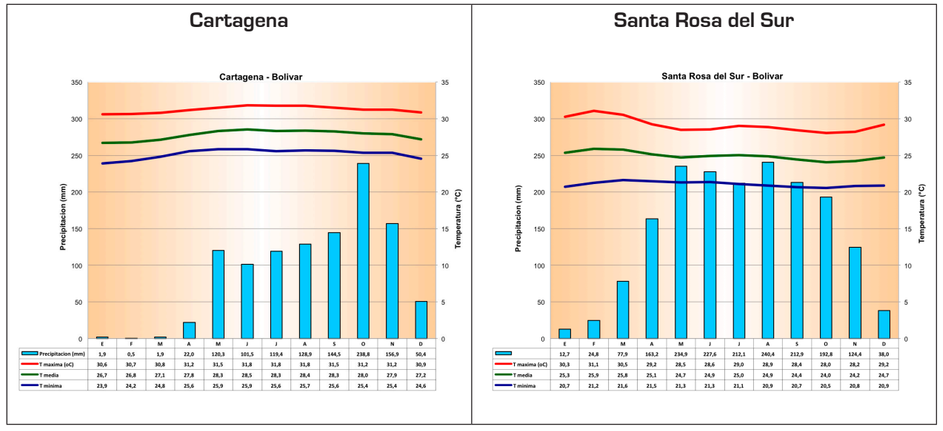
BOLÍVAR

Mapa 57. Precipitación total anual en el departamento de Bolívar



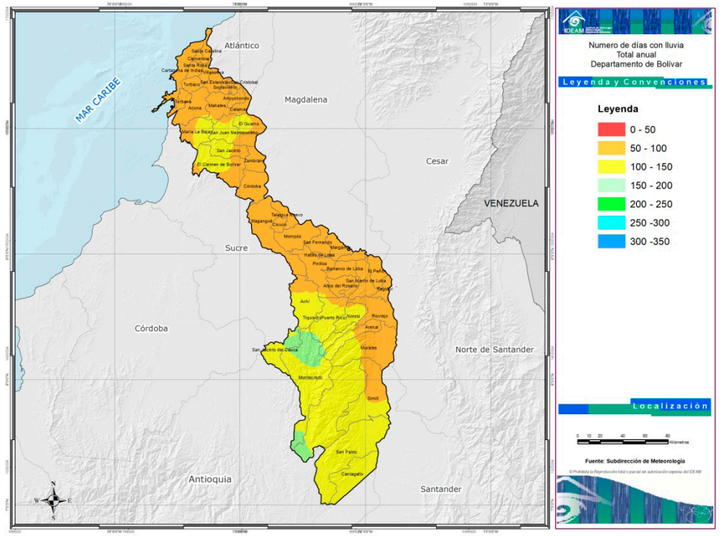
Precipitación

Gráfica 94. Climadiagramas representativos del departamento de Bolívar



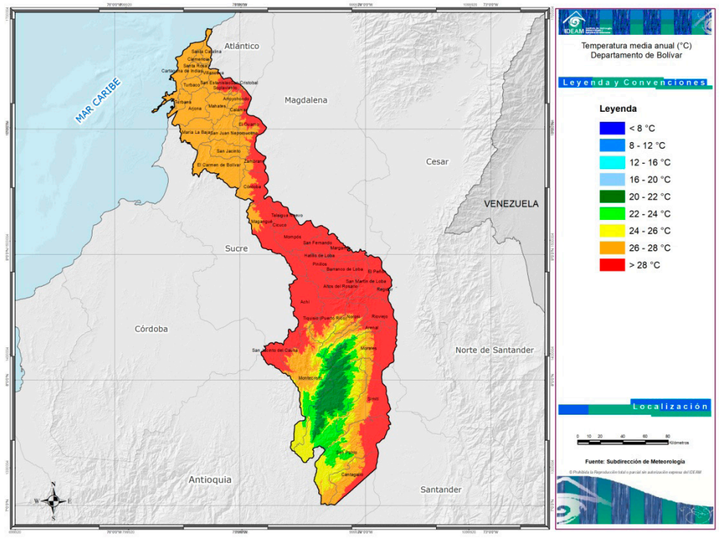
Mapa 58. Número de días con lluvia total anual en el departamento de Bolívar

Temperatura

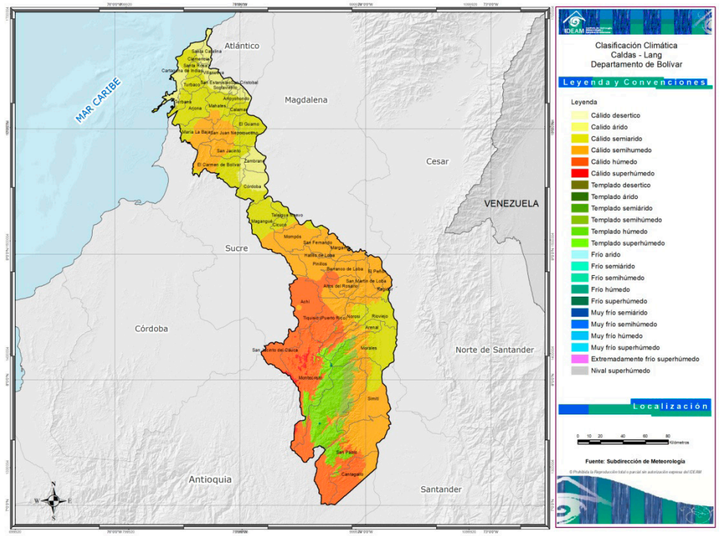


Mapa 59. Temperatura media anual en el departamento de Bolívar

Clasificación climática



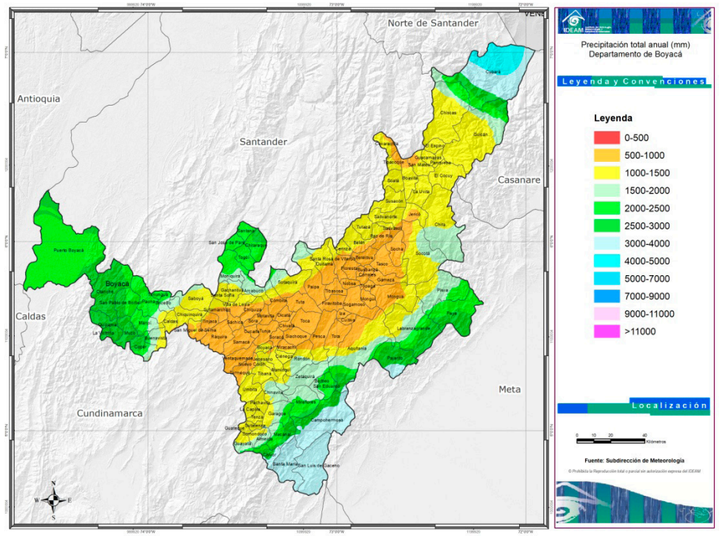
Mapa 60. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento de Bolívar



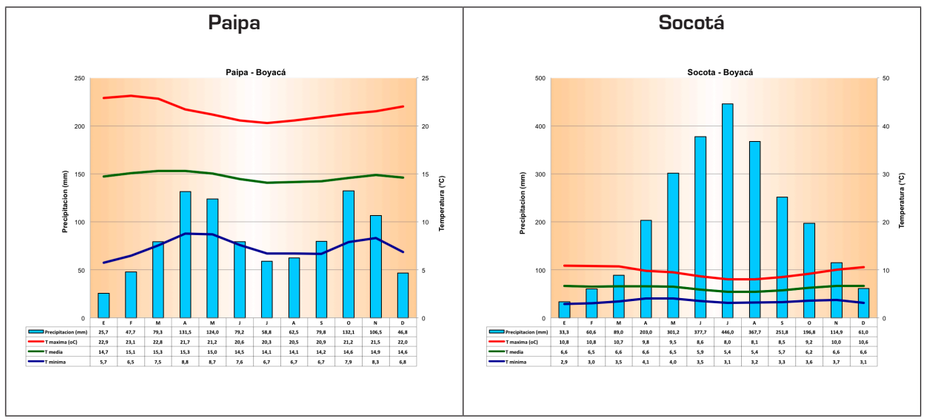
BOYACÁ

Mapa 61. Precipitación total anual en el departamento de Boyacá

Precipitación

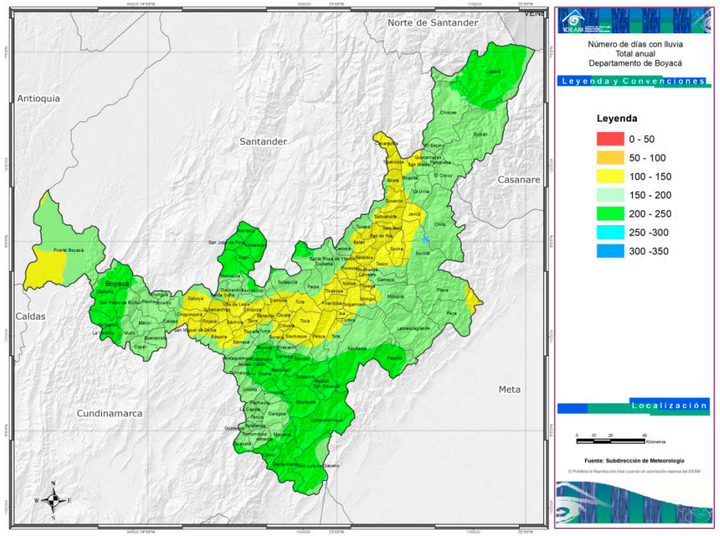


Gráfica 95. Climadiagramas representativos del departamento de Boyacá



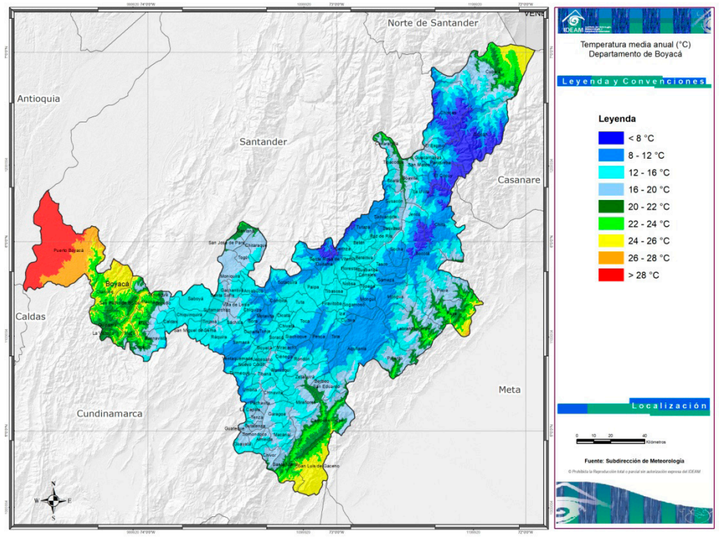
Mapa 62. Número de días con lluvia total anual en el departamento de Boyacá

Temperatura

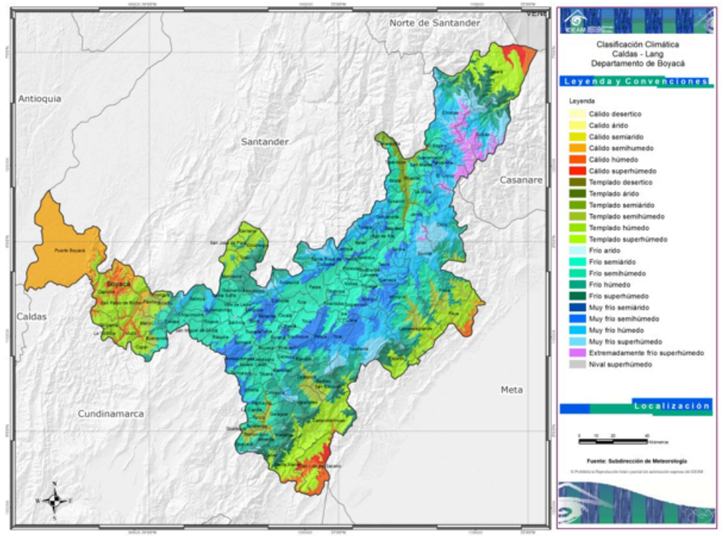


Mapa 63. Temperatura media anual en el departamento de Boyacá

Clasificación climática

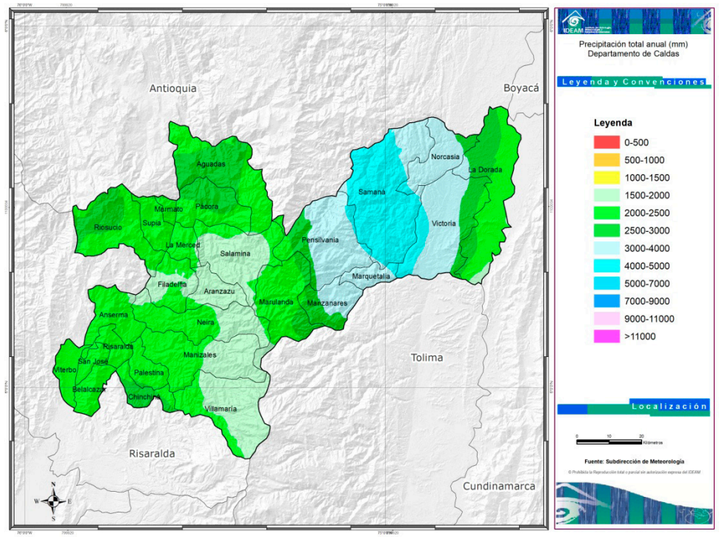


Mapa 64. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento de Boyacá



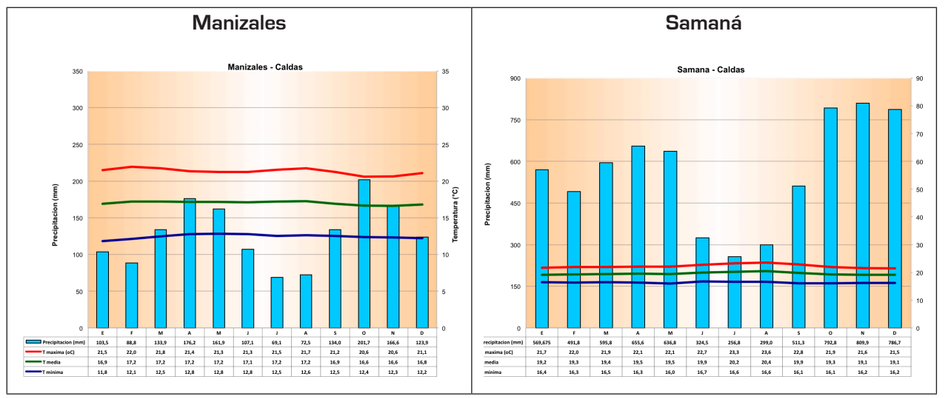
CALDAS

Mapa 65. Precipitación total anual en el departamento de Caldas



Precipitación

Gráfica 96. Climadiagramas representativos del departamento de Caldas

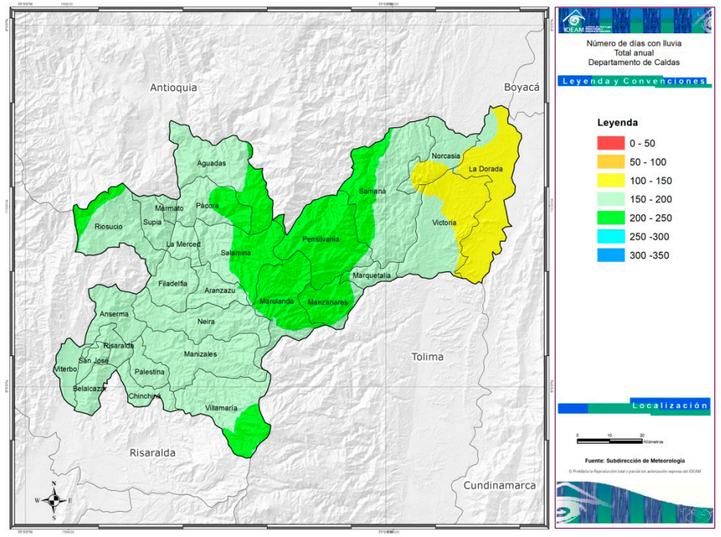


Manizales	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Precipitacion (mm)	103,5	88,8	133,9	176,2	161,9	107,1	69,1	72,5	134,0	201,7	166,6	123,9
T maxima (oC)	21,5	22,0	21,8	21,4	21,3	21,3	21,5	21,7	21,2	20,6	20,6	21,1
T media	16,9	17,2	17,2	17,2	17,2	17,1	17,2	17,2	16,9	16,6	16,6	16,8
T minima	11,8	12,1	12,5	12,8	12,8	12,8	12,5	12,6	12,5	12,4	12,3	12,2

Samaná	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
recipitacion (mm)	569,675	491,8	595,8	655,6	636,8	324,5	256,8	299,0	511,3	792,8	809,9	786,7
maxima (oC)	21,7	22,0	21,9	22,1	22,7	23,3	23,6	22,8	21,9	21,6	21,6	21,5
media	19,2	19,3	19,4	19,5	19,5	19,9	20,2	20,4	19,9	19,3	19,1	19,1
minima	16,4	16,3	16,5	16,3	16,0	16,7	16,6	16,6	16,1	16,1	16,2	16,2

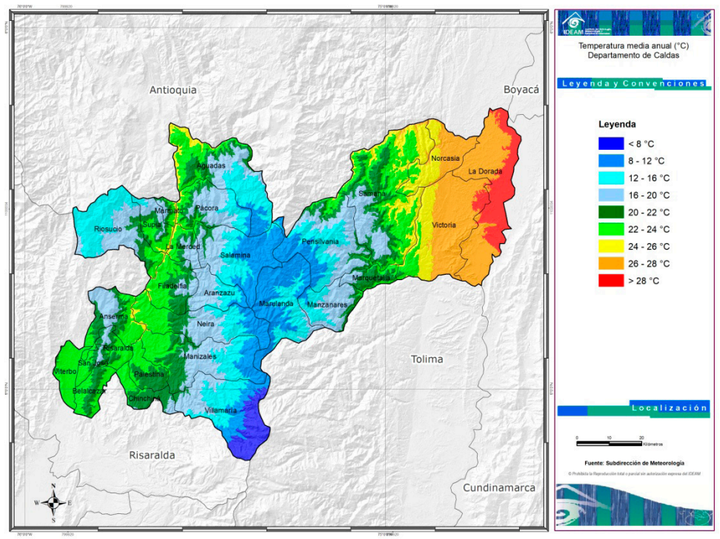
Mapa 66. Número de días con lluvia total anual en el departamento de Caldas

Temperatura

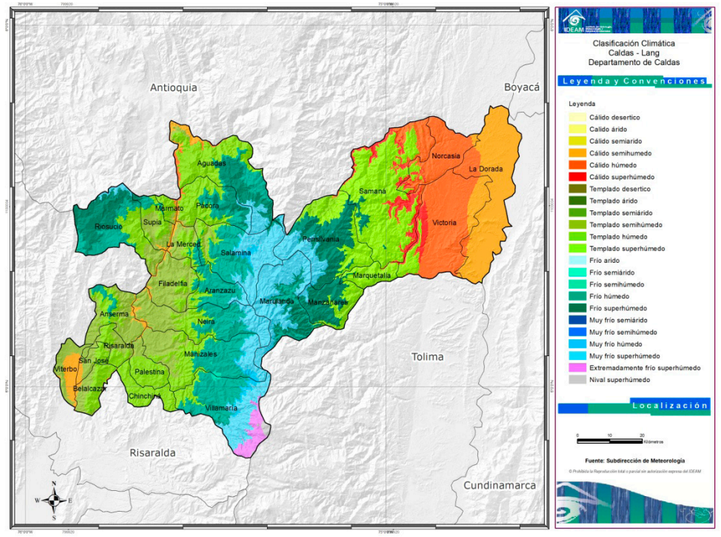


Mapa 67. Temperatura media anual en el departamento de Caldas

Clasificación climática



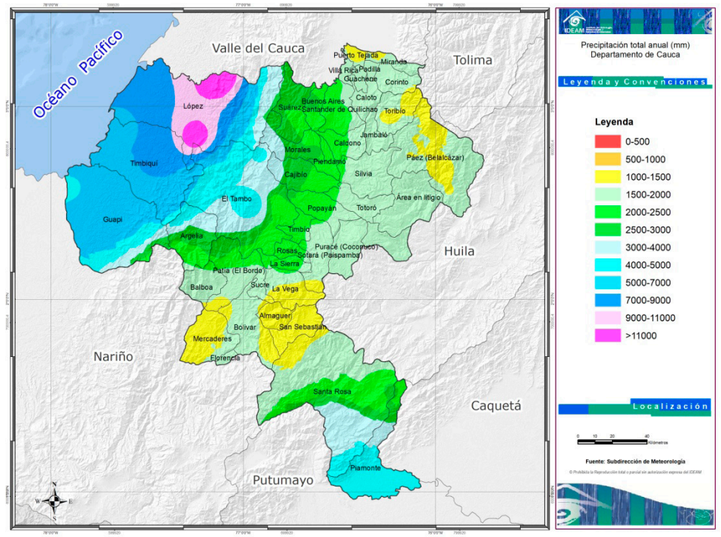
Mapa 68. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento de Caldas



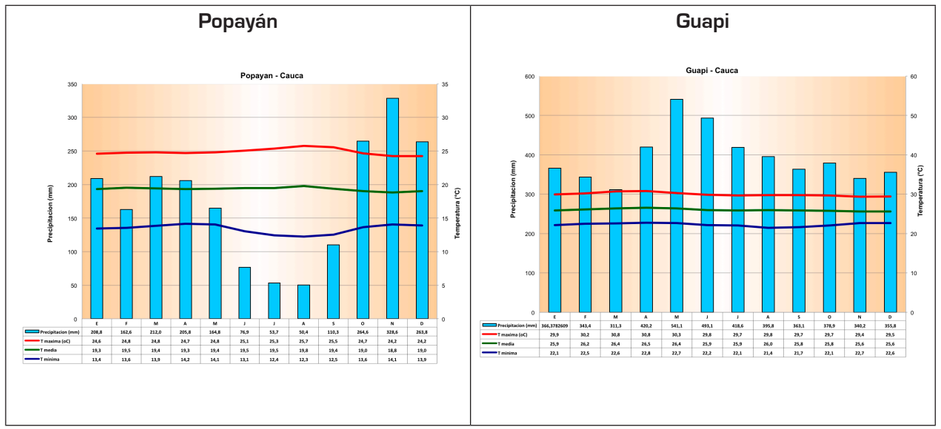
CAUCA

Mapa 69. Precipitación total anual en el departamento del Cauca

Precipitación

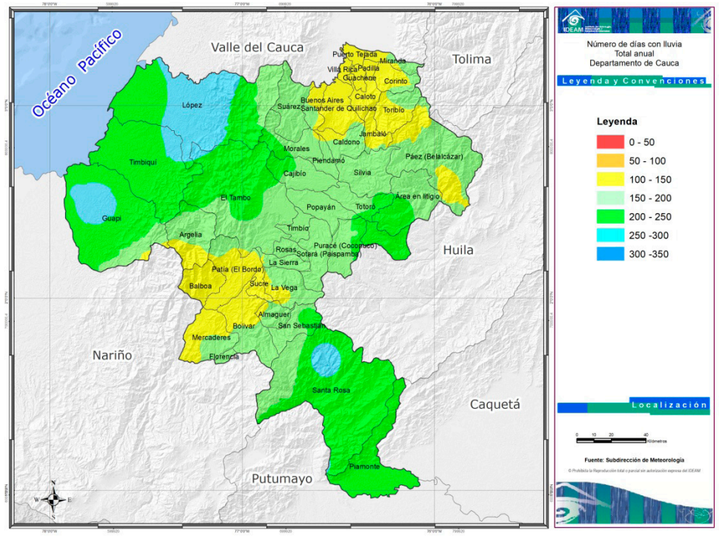


Gráfica 97. Climadiagramas representativos del departamento de Cauca



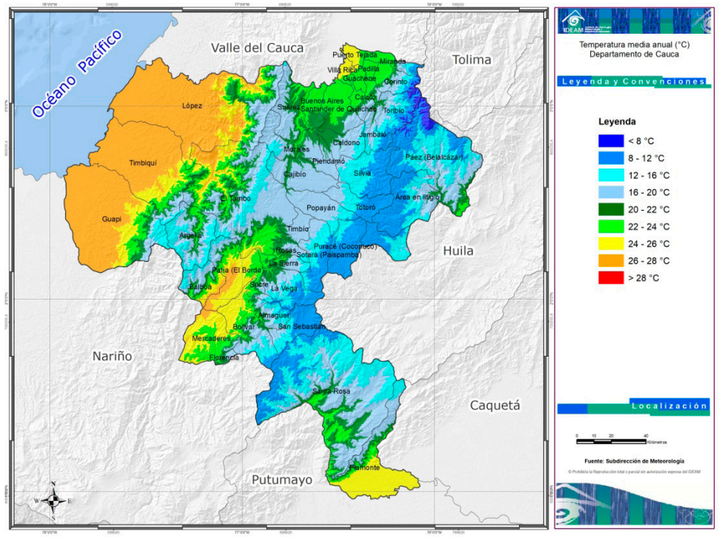
Mapa 70. Número de días con lluvia total anual en el departamento del Cauca

Temperatura

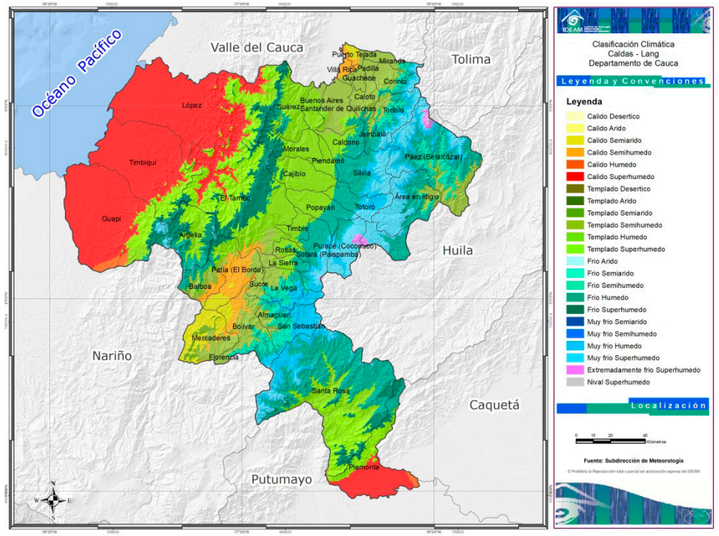


Mapa 71. Temperatura media anual en el departamento del Cauca

Clasificación climática

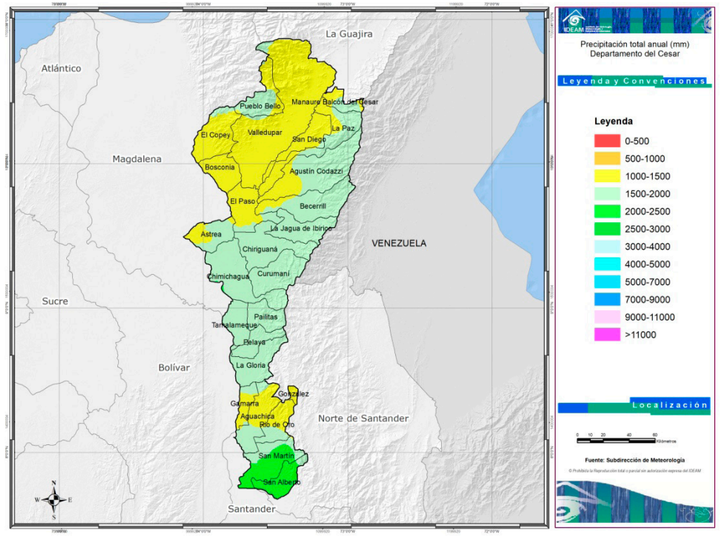


Mapa 72. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento del Cauca



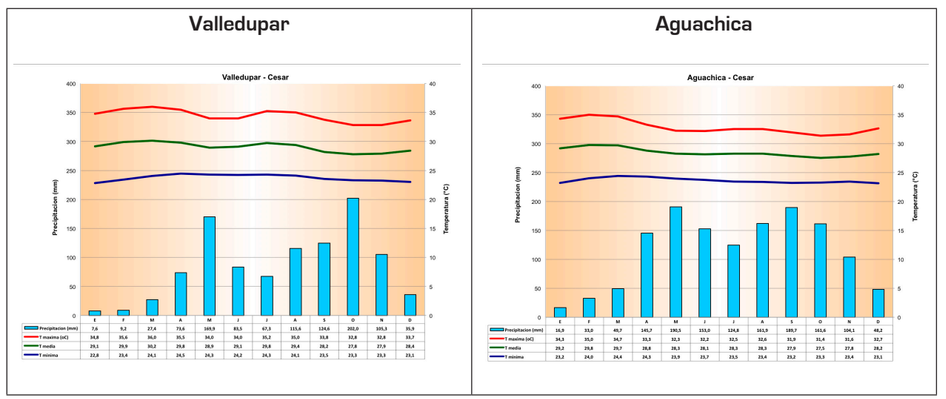
CESAR

Mapa 73. Precipitación total anual en el departamento del Cesar



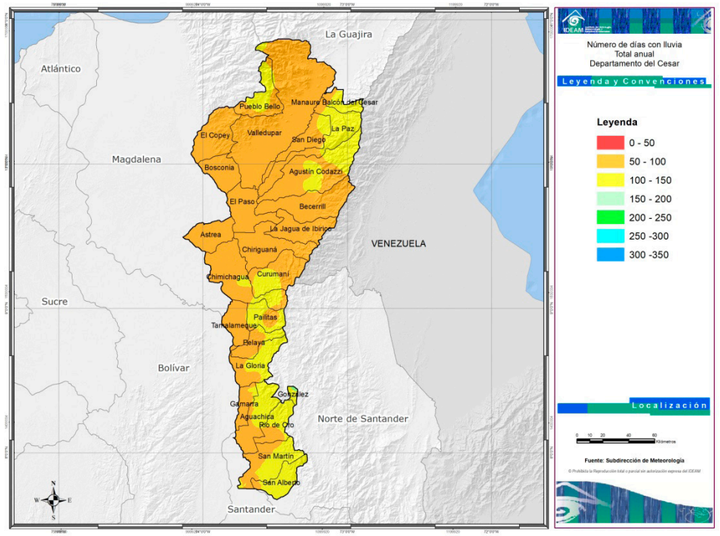
Precipitación

Gráfica 98. Climadiagramas representativos del departamento del Cesar



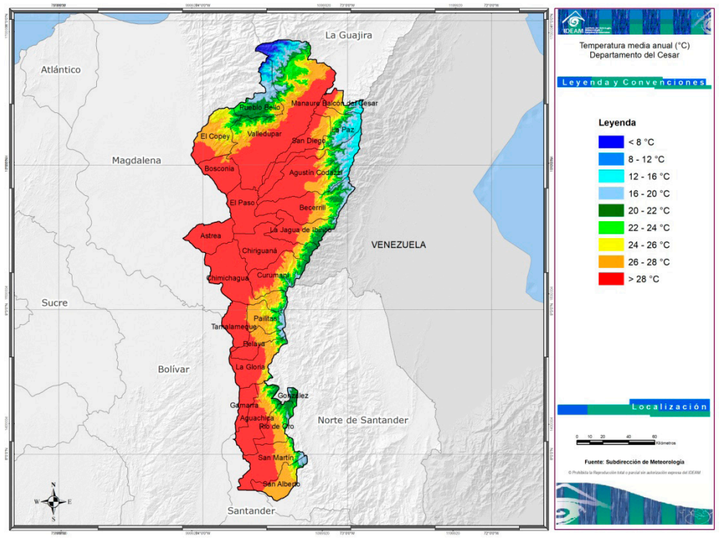
Mapa 74. Número de días con lluvia total anual en el departamento del Cesar

Temperatura

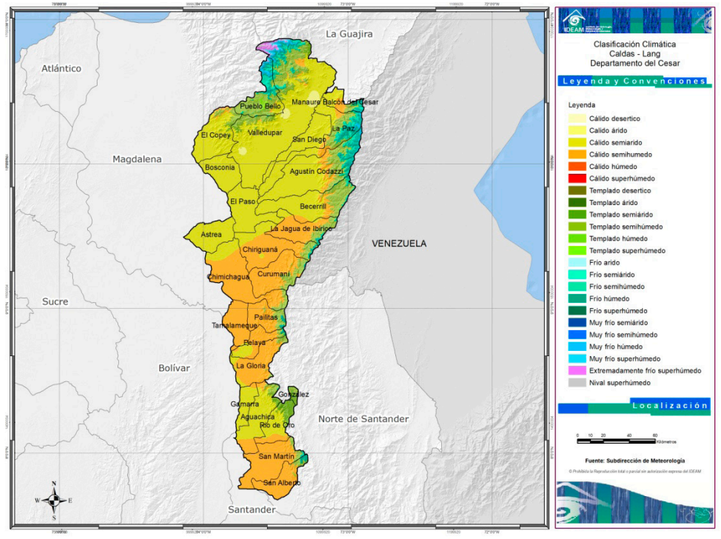


Mapa 75. Temperatura media anual en el departamento del Cesar

Clasificación climática



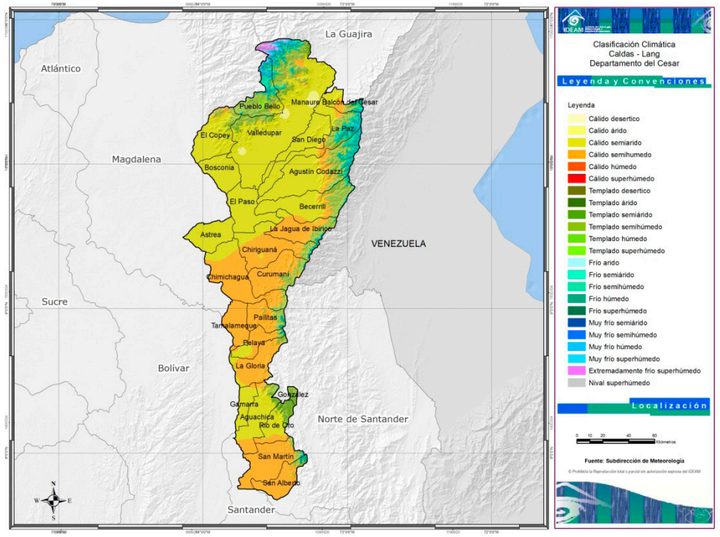
Mapa 76. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento del Cesar



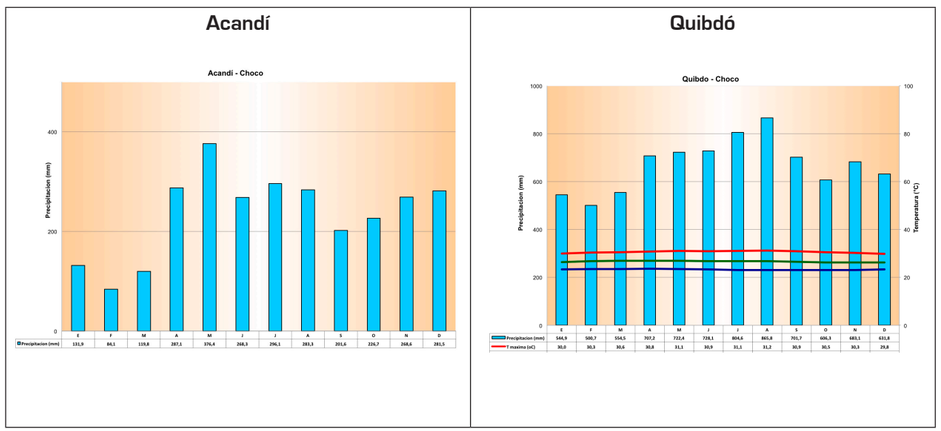
CHOCÓ

Mapa 77. Precipitación total anual en el departamento del Chocó

Precipitación

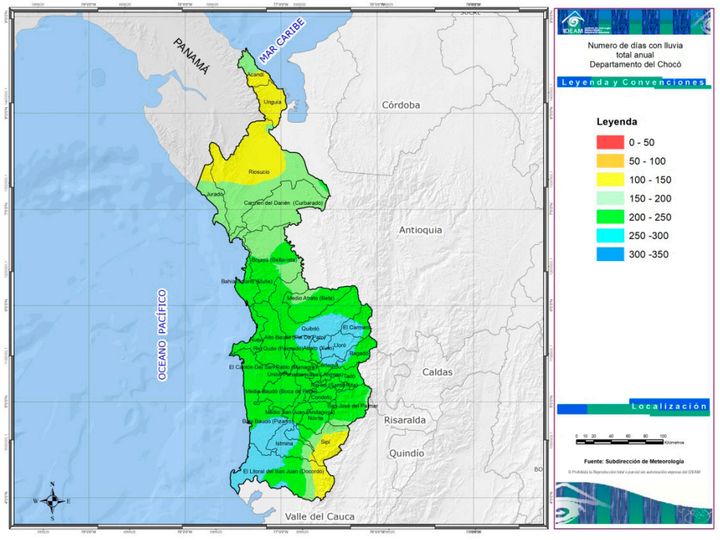


Gráfica 99. Climadiagramas representativos del departamento del Chocó



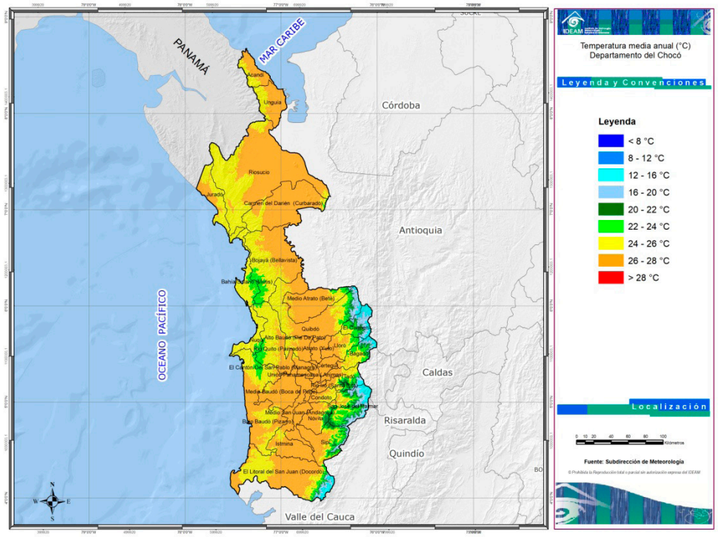
Mapa 78. Número de días con lluvia total anual en el departamento del Chocó

Temperatura

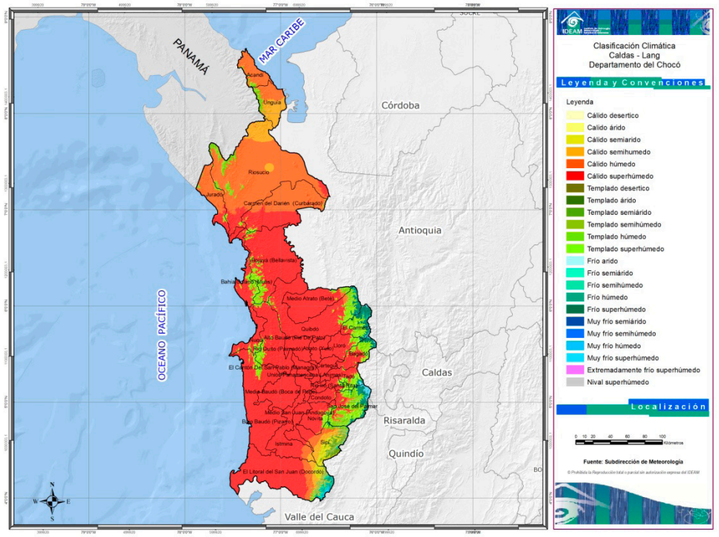


Mapa 79. Temperatura media anual en el departamento del Chocó

Clasificación climática

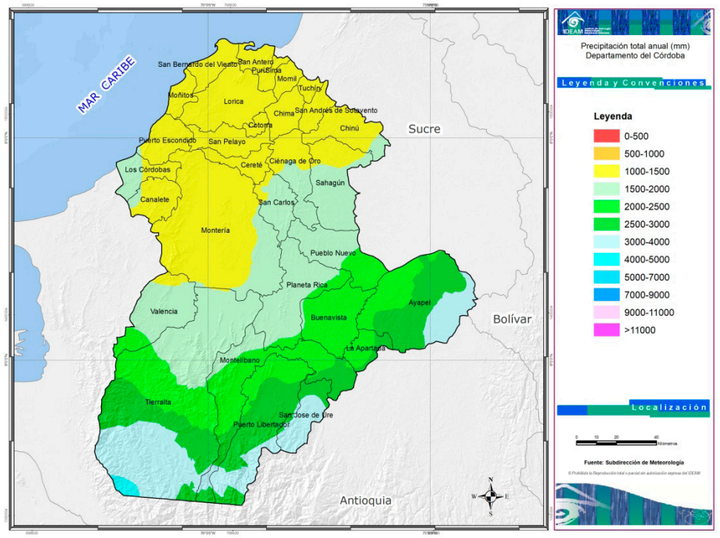


Mapa 80. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento del Chocó



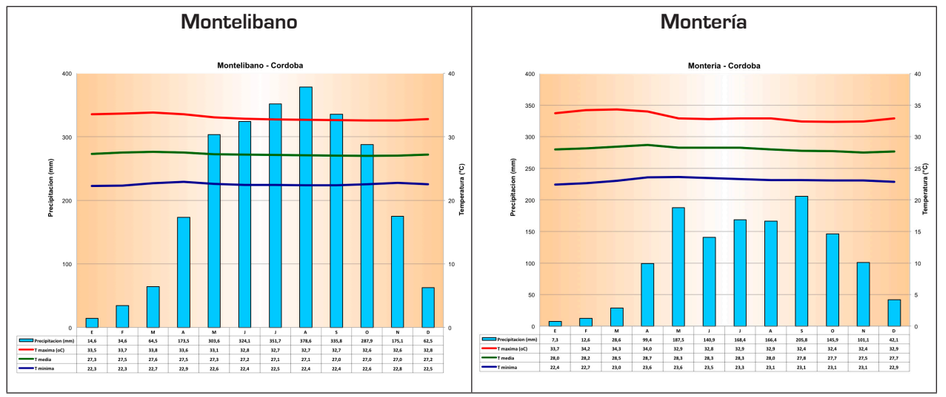
CÓRDOBA

Mapa 81. Precipitación total anual en el departamento de Córdoba



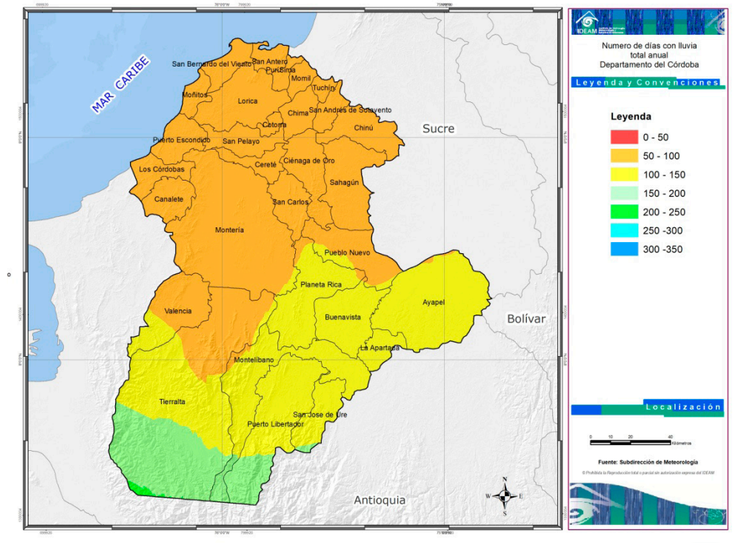
Precipitación

Grafica 100. Climadiagramas representativos del departamento de Córdoba



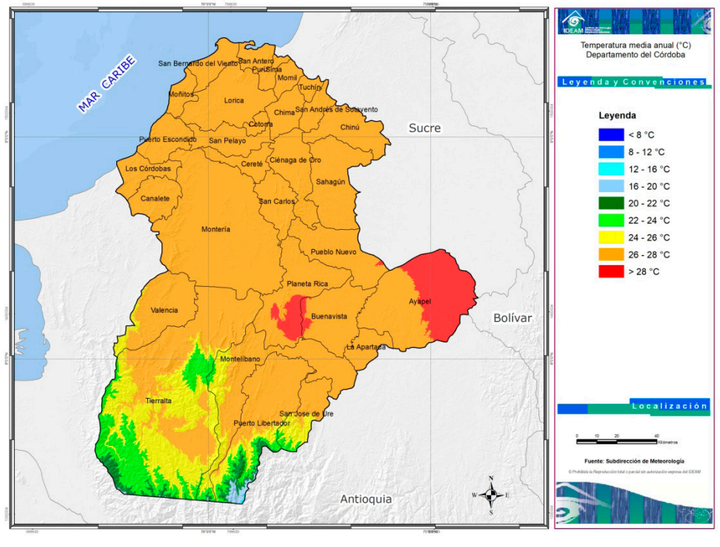
Mapa 82. Número de días con lluvia total anual en el departamento de Córdoba

Temperatura

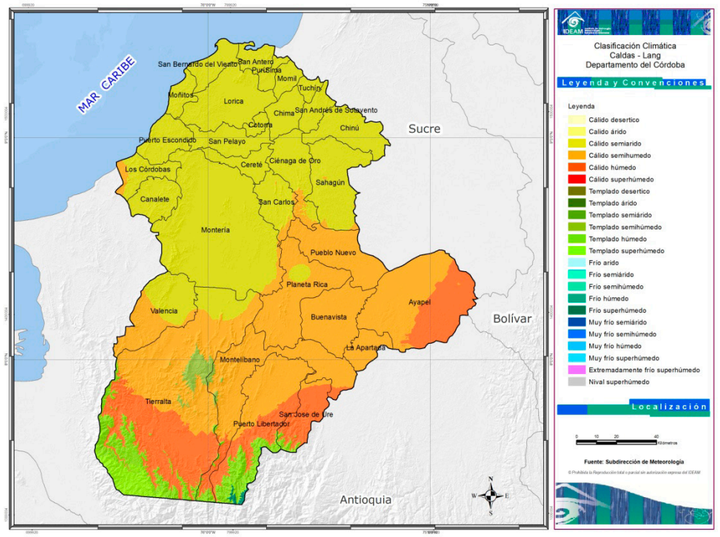


Mapa 83. Temperatura media anual en el departamento de Córdoba

Clasificación climática



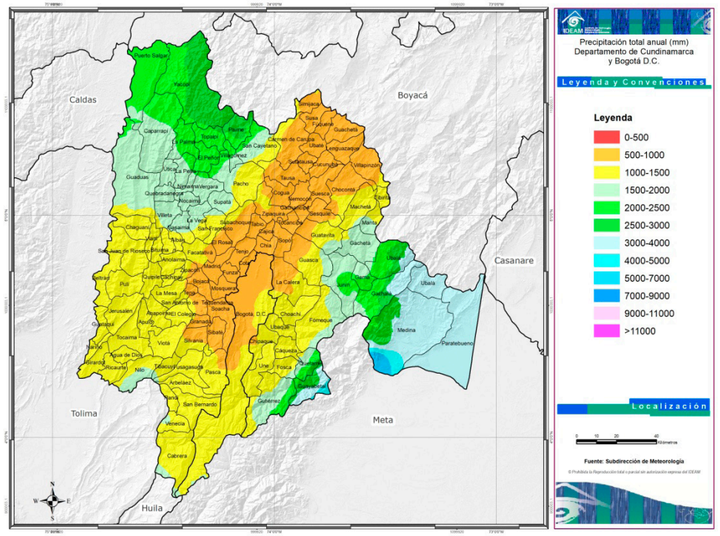
Mapa 84. Clasificación Climática Caldas -Lang en el departamento de Córdoba



CUNDINAMARCA Y BOGOTÁ D.C.

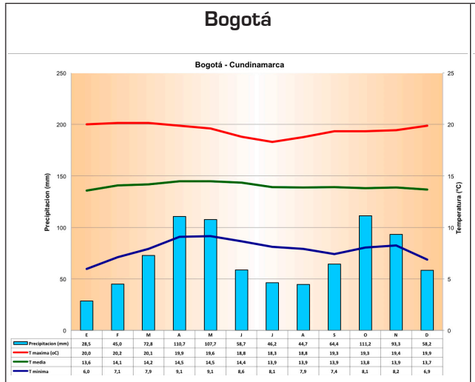
Mapa 85. Precipitación total anual en el departamento de Cundinamarca y en la ciudad de Bogotá D.C.

Precipitación

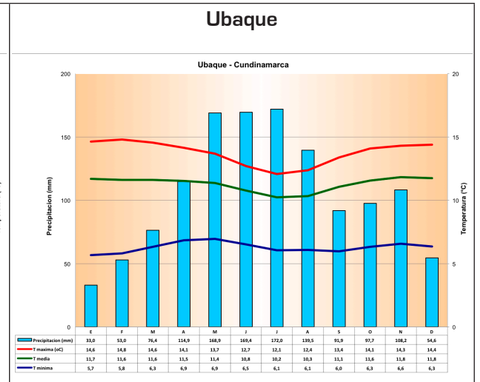


Grafica 101. Climadiagramas representativos del departamento de Cundinamarca y de la ciudad de Bogotá D.C.

Bogotá

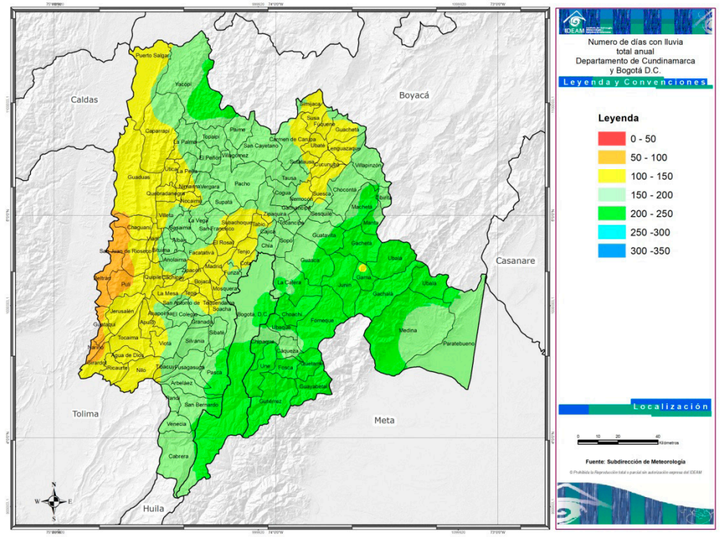


Ubaque



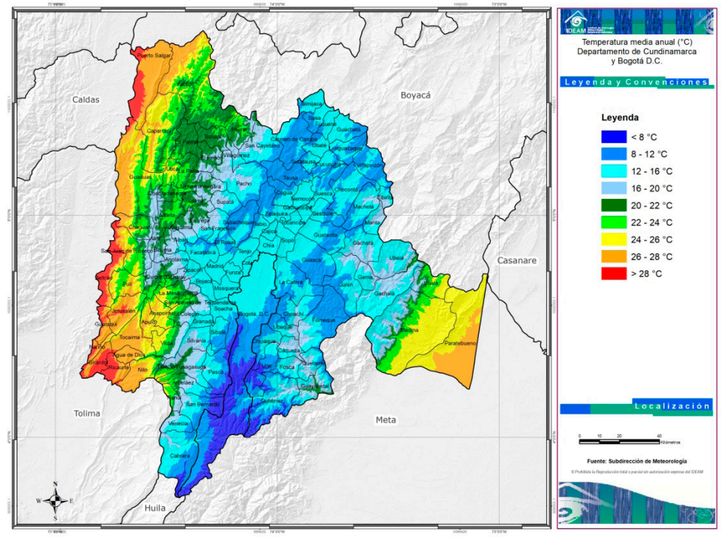
Mapa 86. Número de días con lluvia total anual en el departamento de Cundinamarca y en la ciudad de Bogotá D.C.

Temperatura

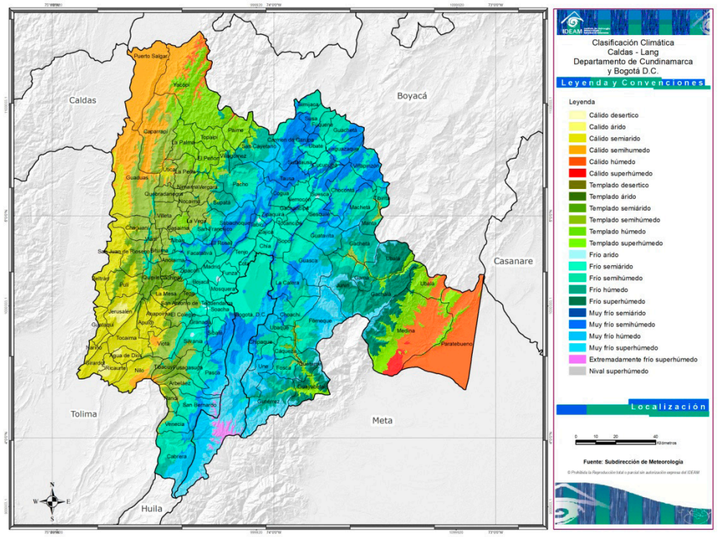


Mapa 87. Temperatura media anual en el departamento de Cundinamarca y en la ciudad de Bogotá D.C.

Clasificación climática

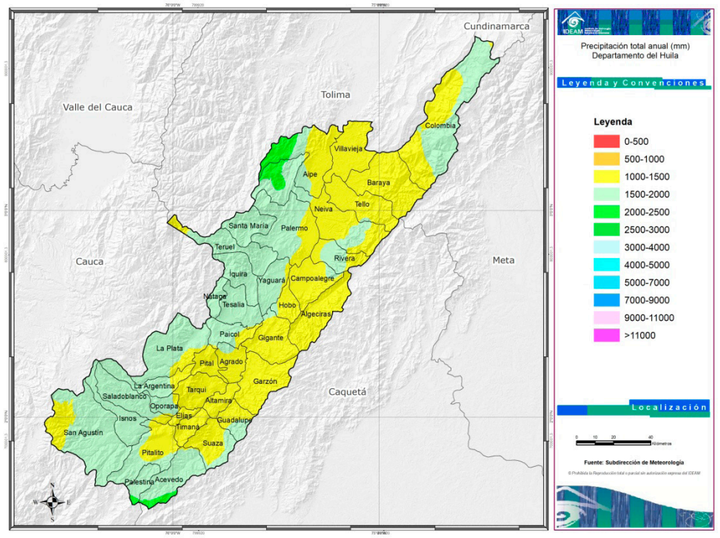


Mapa 88. Clasificación Climática Caldas -Lang en el departamento de Cundinamarca y en la ciudad de Bogotá D.C.



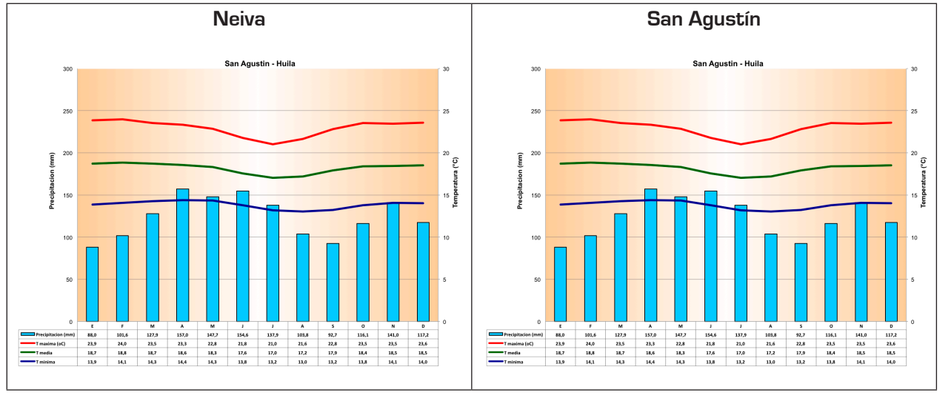
HUILA

Mapa 89. Precipitación total anual en el departamento del Huila



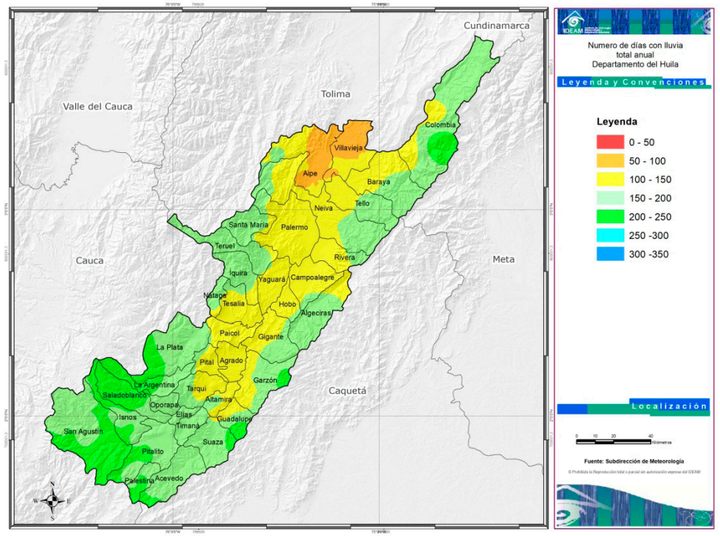
Precipitación

Grafica 102. Climadiagramas representativos del departamento del Huila



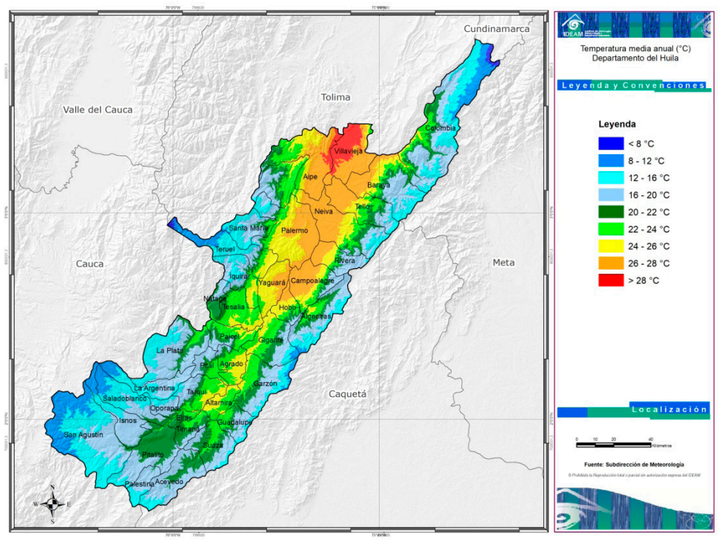
Mapa 90. Número de días con lluvia total anual en el departamento del Huila

Temperatura

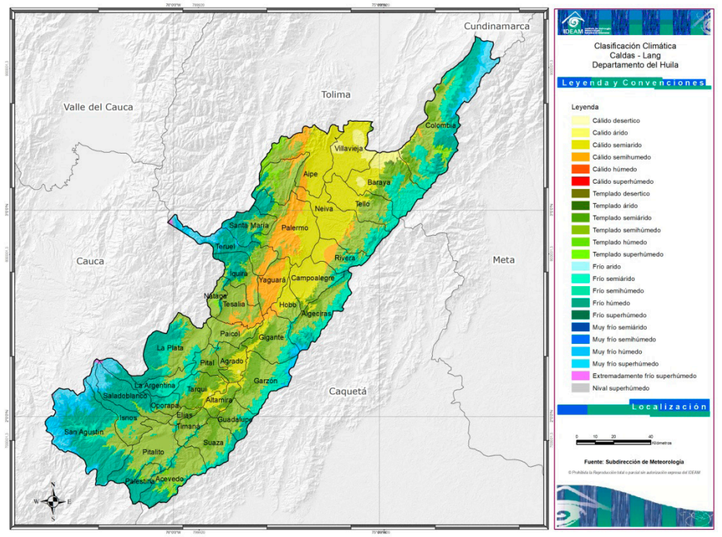


Mapa 91. Temperatura media anual en el departamento del Huila

Clasificación climática



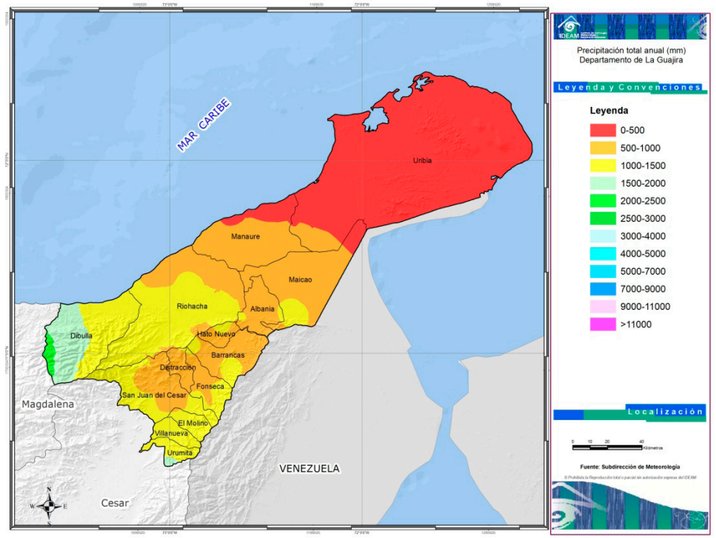
Mapa 92. Clasificación Climática Caldas -Lang en el departamento del Huila



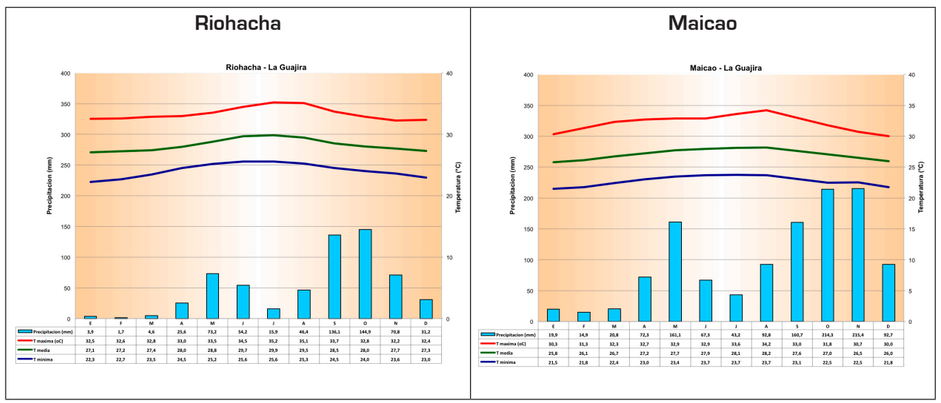
LA GUAJIRA

Mapa 93. Precipitación total anual La Guajira

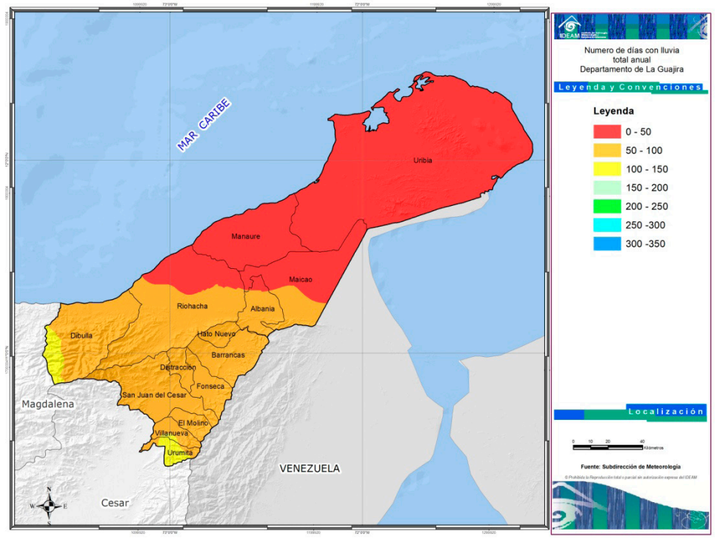
Precipitación



Gráfica 103. Climadiagramas representativos del departamento de La Guajira

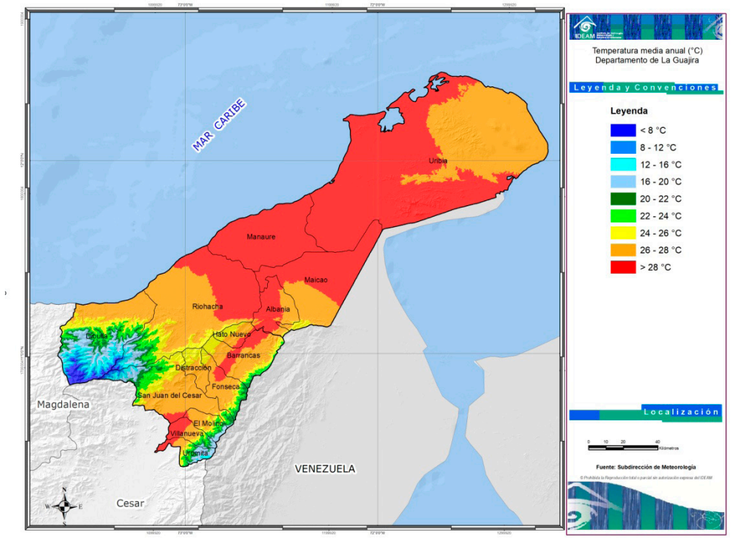


Mapa 94. Número de días con lluvia total anual La Guajira



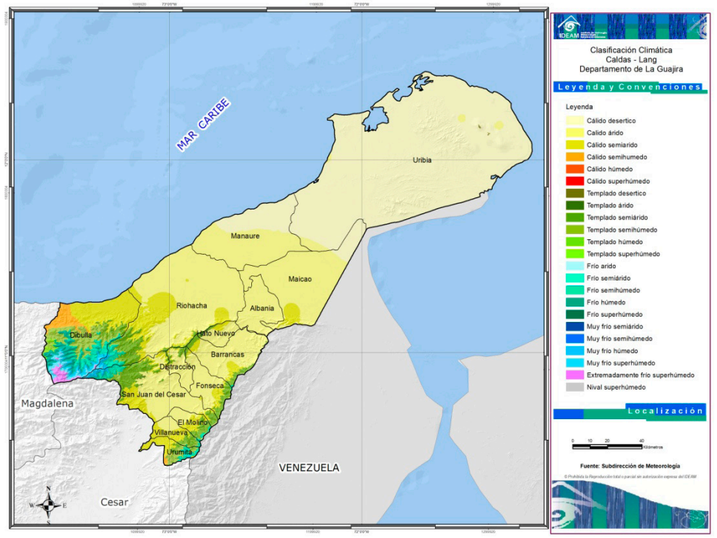
Temperatura

Mapa 95. Temperatura media anual La Guajira



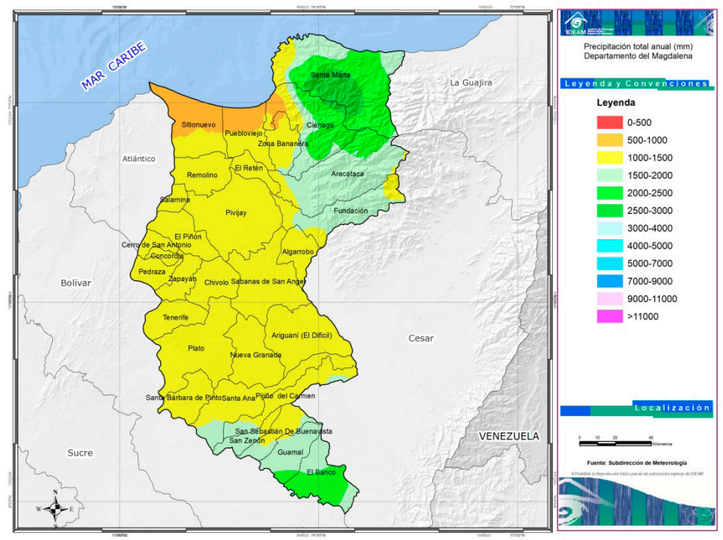
Clasificación climática

Mapa 96. Clasificación climática Caldas - Lang La Guajira



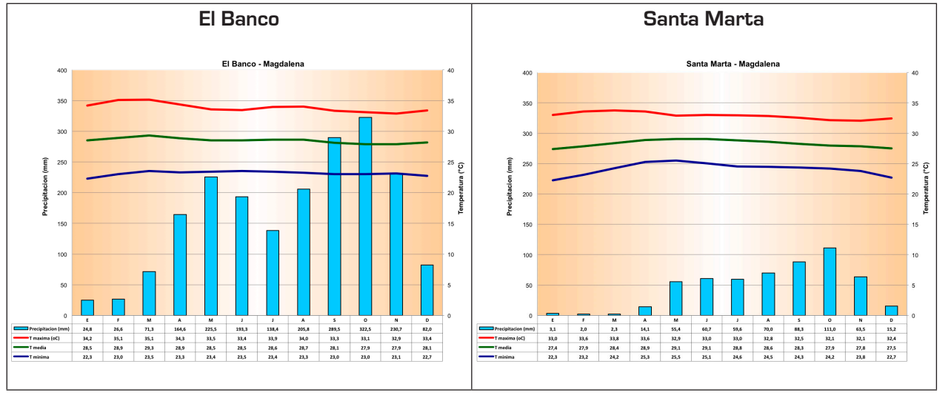
MAGDALENA

Mapa 97. Precipitación total anual en el departamento del Magdalena



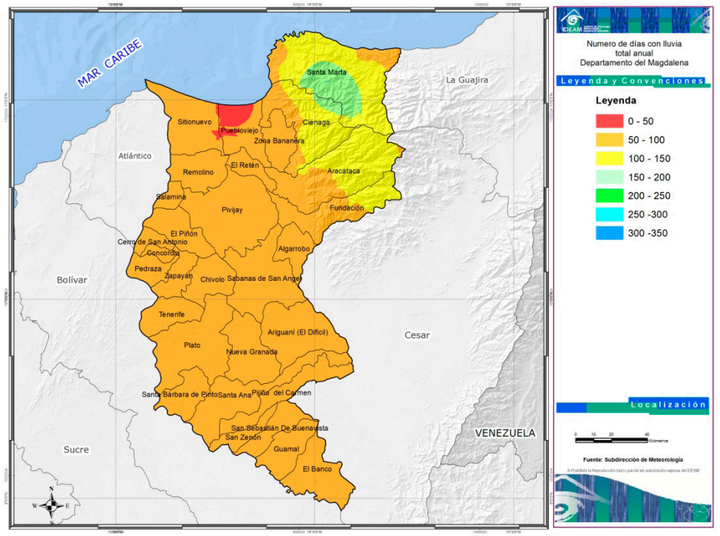
Precipitación

Gráfica 104. Climadiagramas representativos del departamento del Magdalena



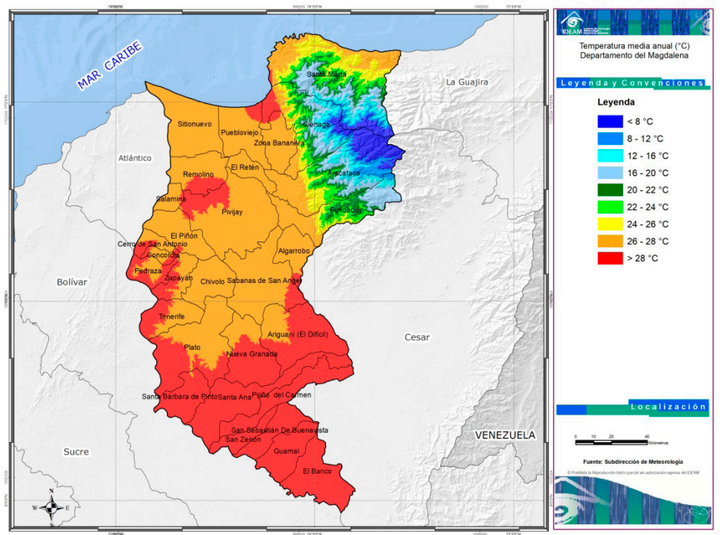
Mapa 98. Número de días con lluvia total anual en el departamento del Magdalena

Temperatura

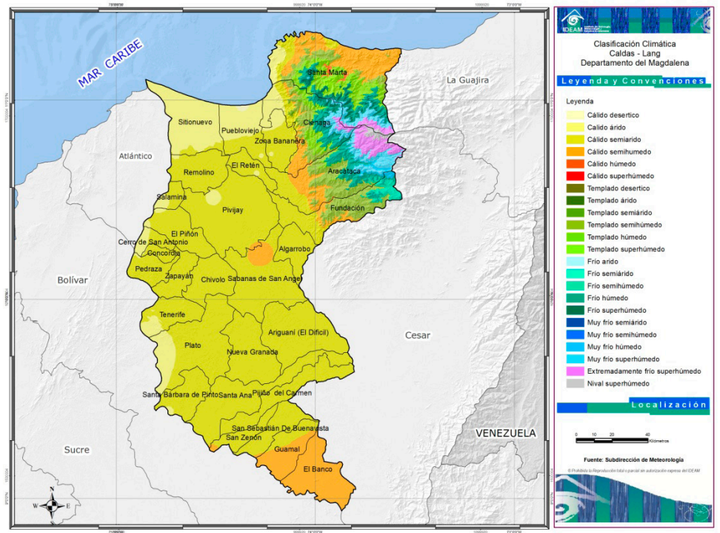


Mapa 99. Temperatura media anual en el departamento del Magdalena

Clasificación climática



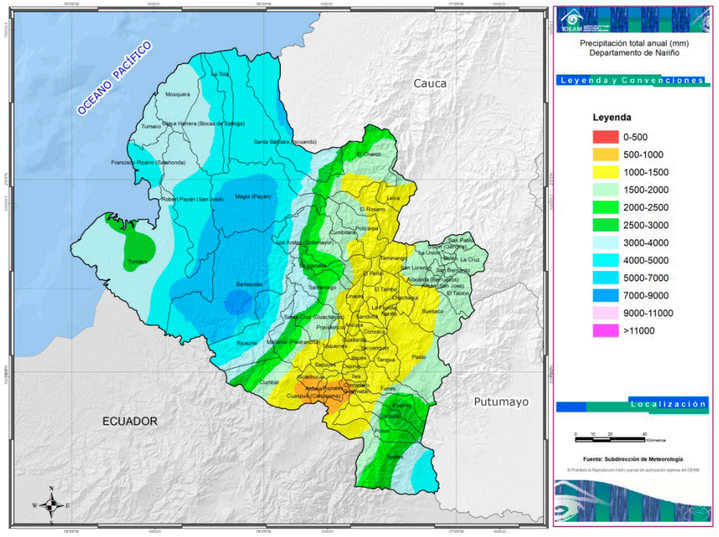
Mapa 100. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento del Magdalena



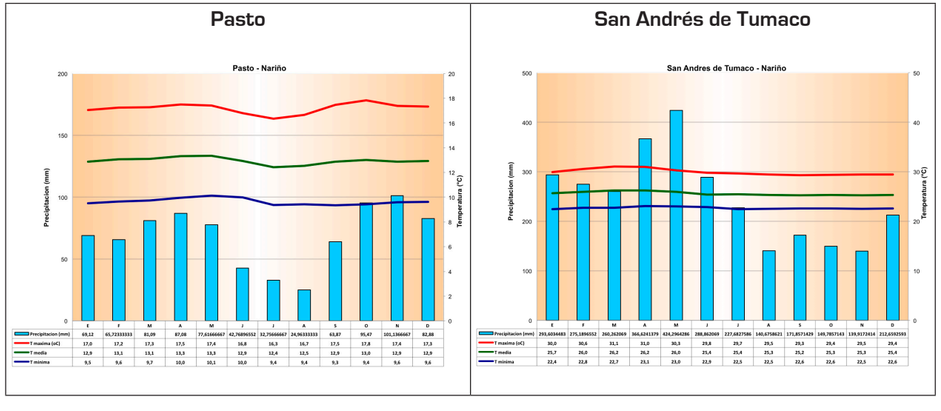
NARIÑO

Mapa 101. Precipitación total anual en el departamento de Nariño

Precipitación

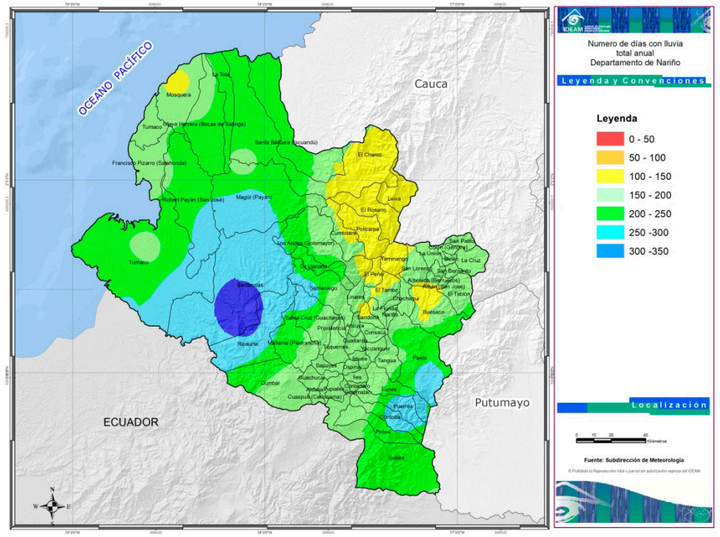


Gráfica 105. Climadiagramas representativos del departamento de Nariño



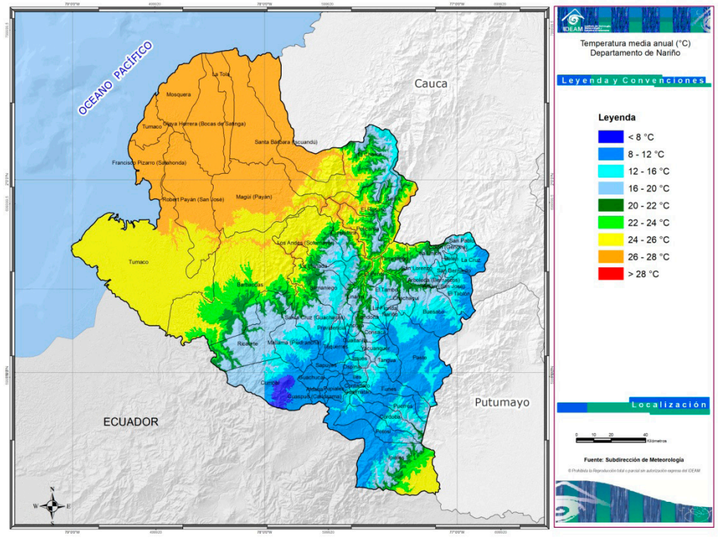
Mapa 102. Número de días con lluvia total anual en el departamento de Nariño

Temperatura

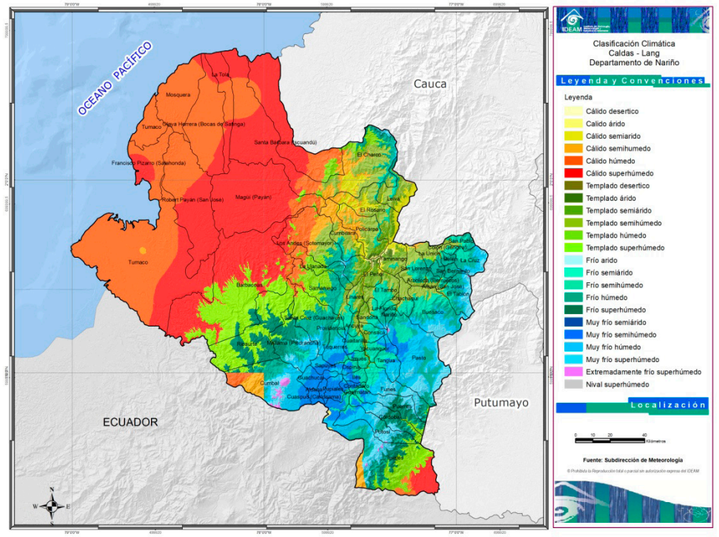


Mapa 103. Temperatura media anual en el departamento de Nariño

Clasificación climática

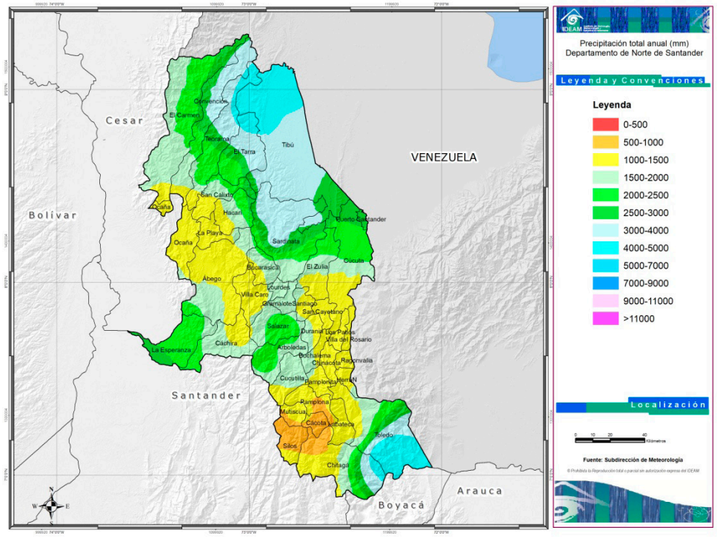


Mapa 104. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento de Nariño



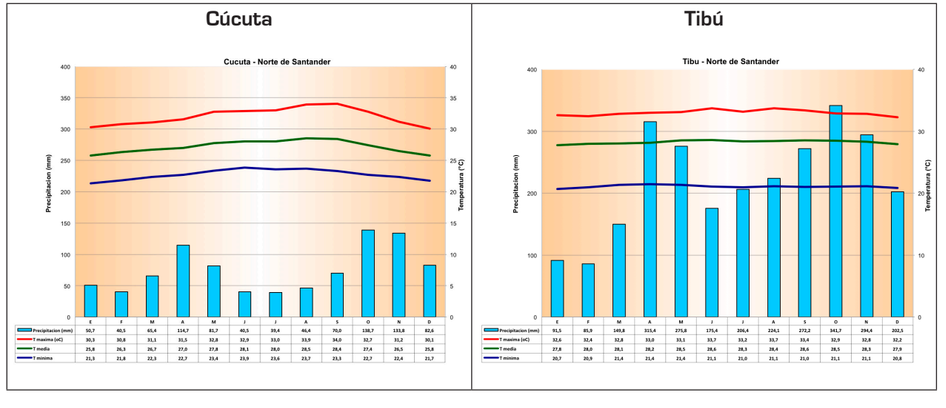
NORTE DE SANTANDER

Mapa 105. Precipitación total anual en el departamento de Norte de Santander



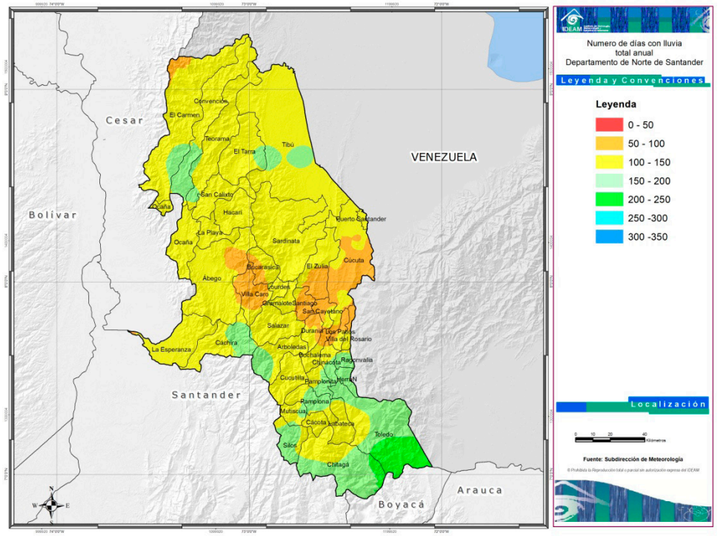
Precipitación

Gráfica 106. Climadiagramas representativos del departamento de Norte de Santander



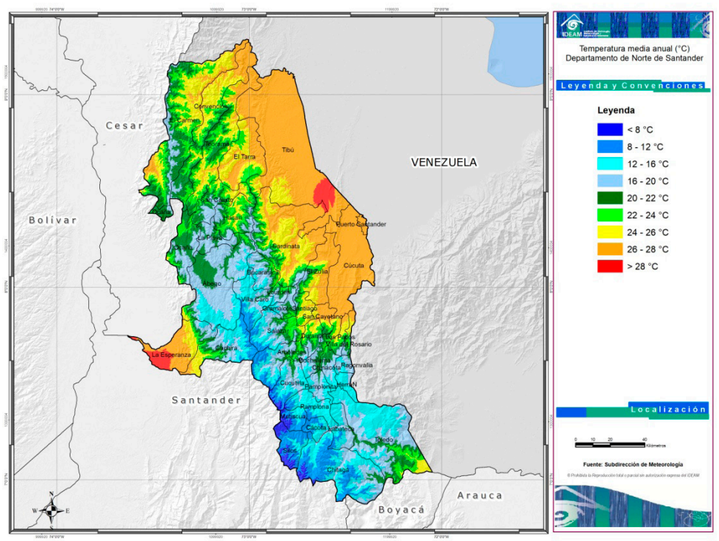
Mapa 106. Número de días con lluvia total anual en el departamento de Norte de Santander

Temperatura

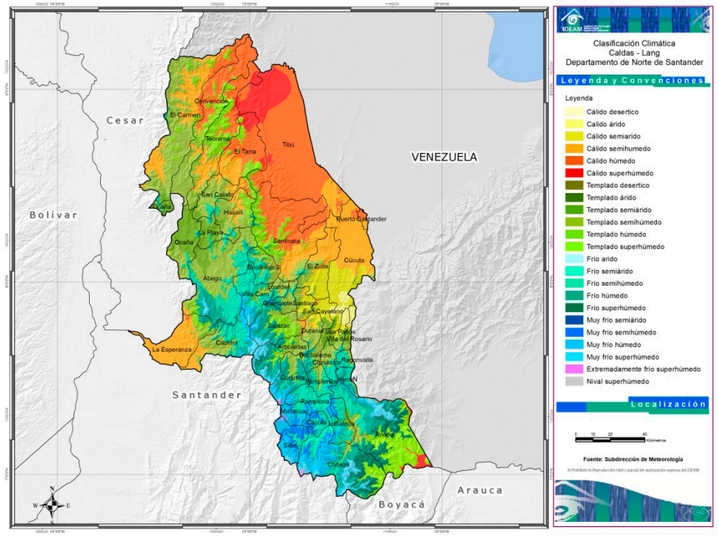


Mapa 107. Temperatura media anual en el departamento de Norte de Santander

Clasificación climática



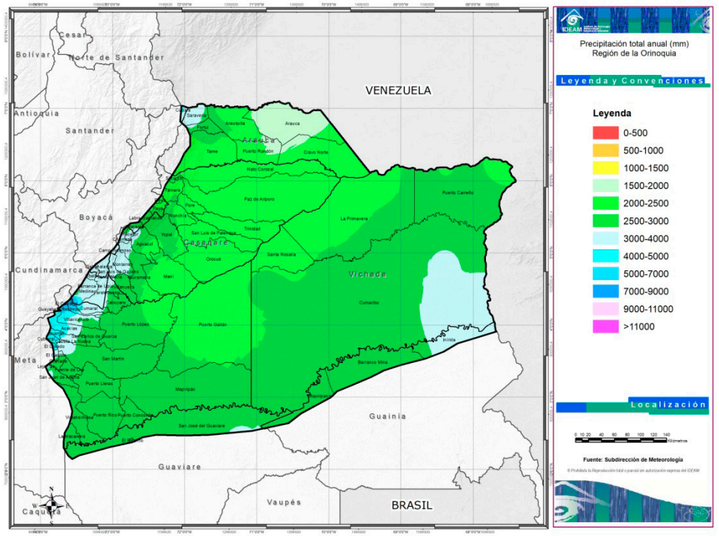
Mapa 108. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento de Norte de Santander



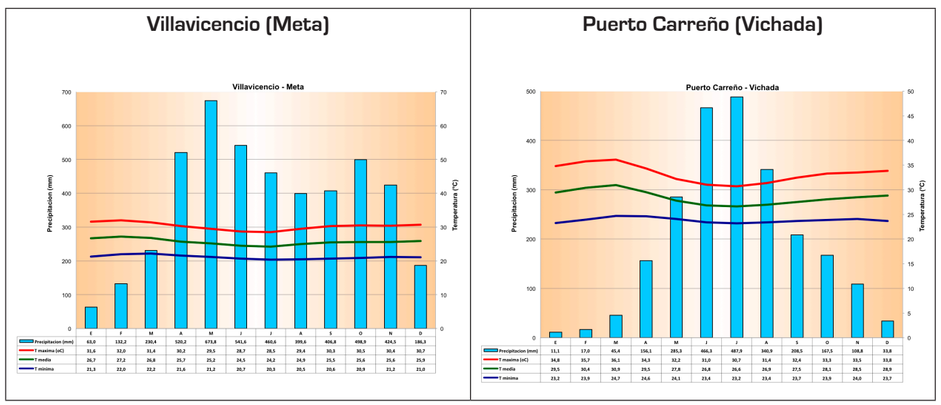
ORINOQUIA

Mapa 109. Precipitación total anual en la región Orinoquia

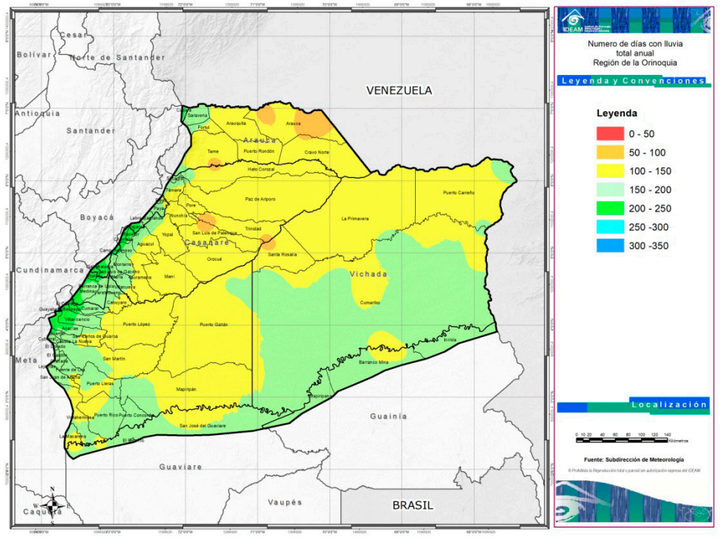
Precipitación



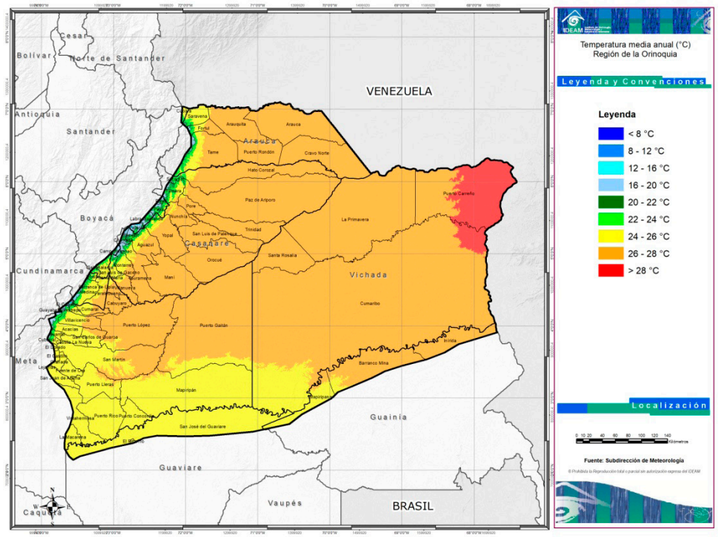
Gráfica 107. Climadiagramas representativos de la región Orinoquia



Mapa 110. Número de días con lluvia total anual en la región Orinoquia



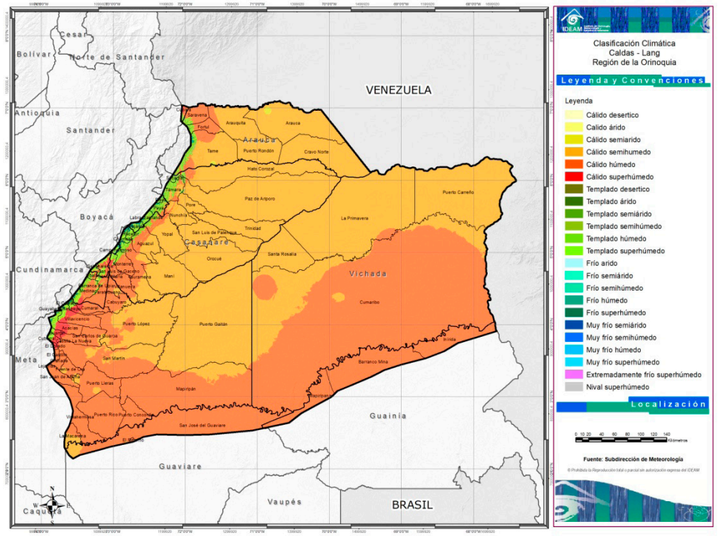
Mapa 111. Temperatura media anual en la región Orinoquia



Temperatura

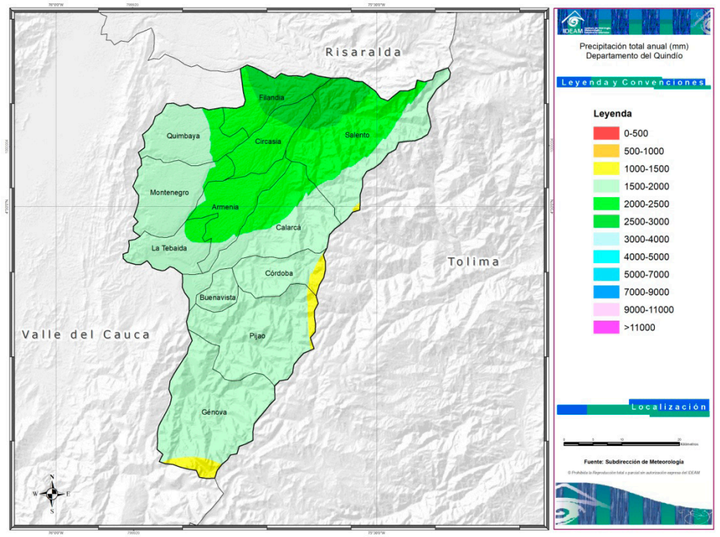
Clasificación climática

Mapa 112. Clasificación climática Caldas - Lang en la región Orinoquia



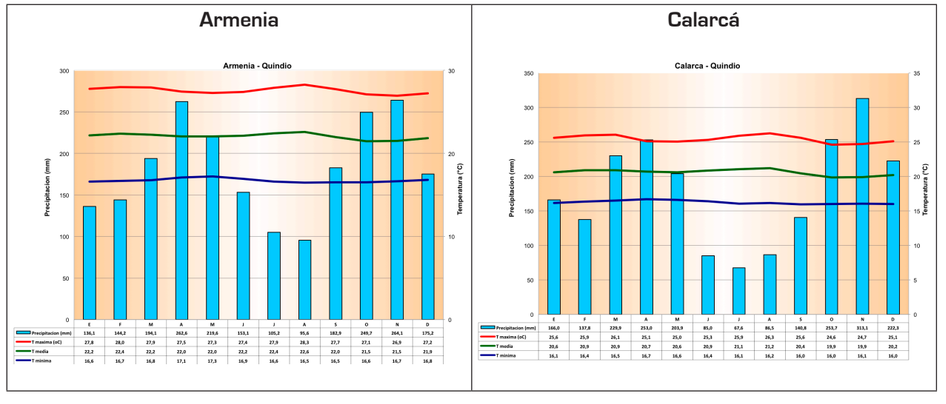
QUINDÍO

Mapa 113. Precipitación total anual en el departamento del Quindío



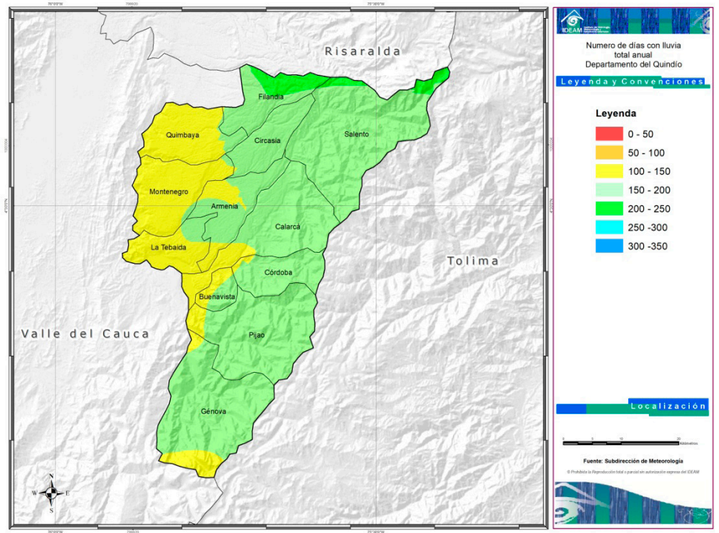
Precipitación

Gráfica 108. Climadiagramas representativos del departamento del Quindío



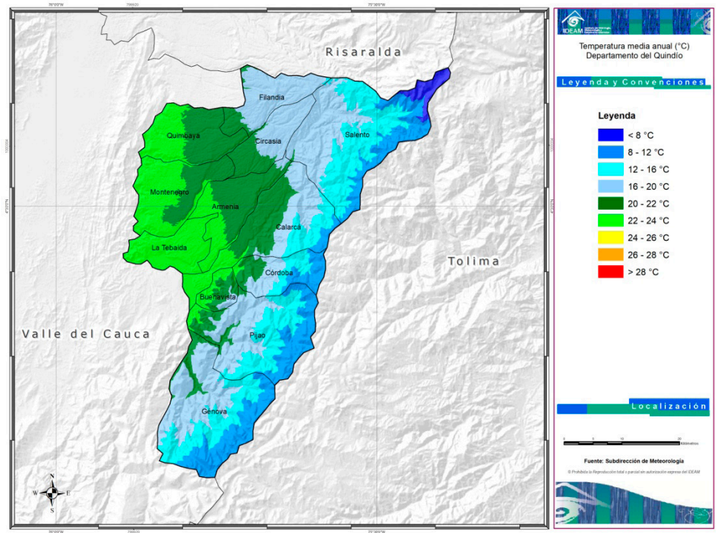
Mapa 114. Número de días con lluvia total anual en el departamento del Quindío

Temperatura

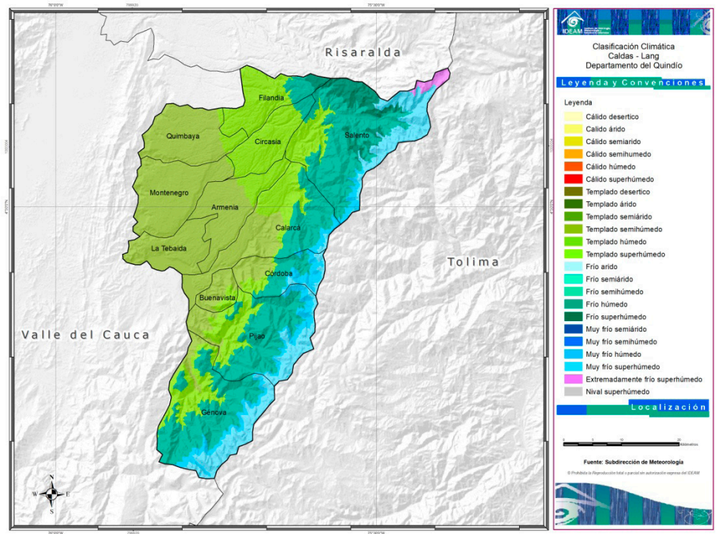


Mapa 115. Temperatura media anual en el departamento del Quindío

Clasificación climática



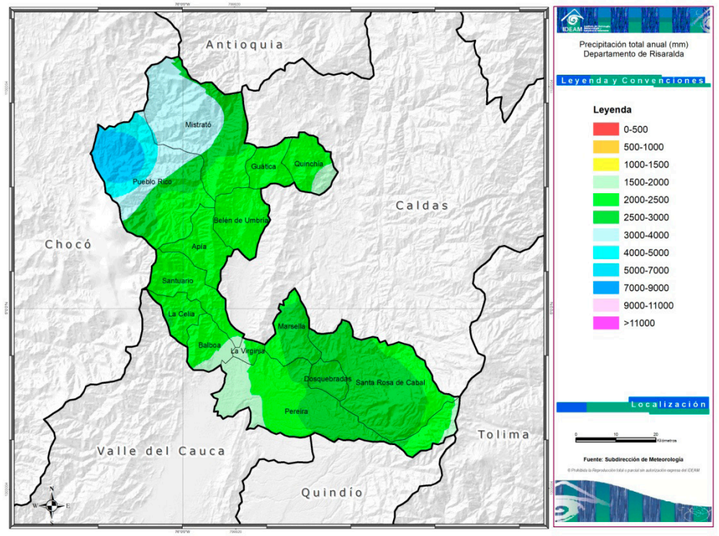
Mapa 116. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento del Quindío



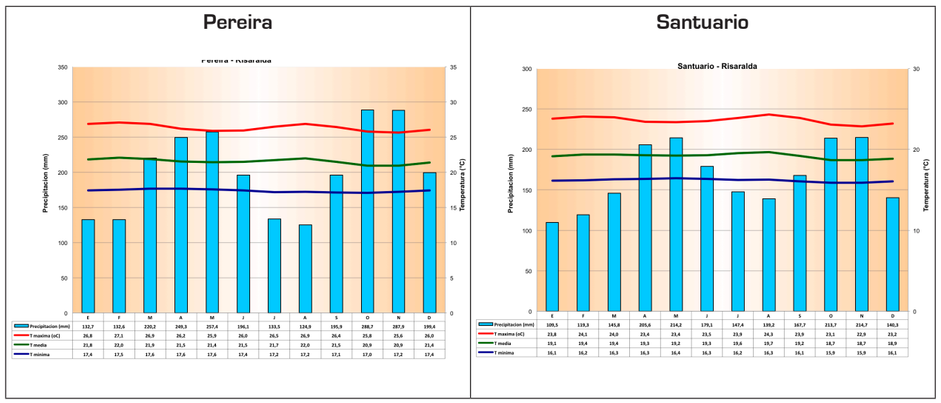
RISARALDA

Mapa 117. Precipitación total anual en el departamento de Risaralda

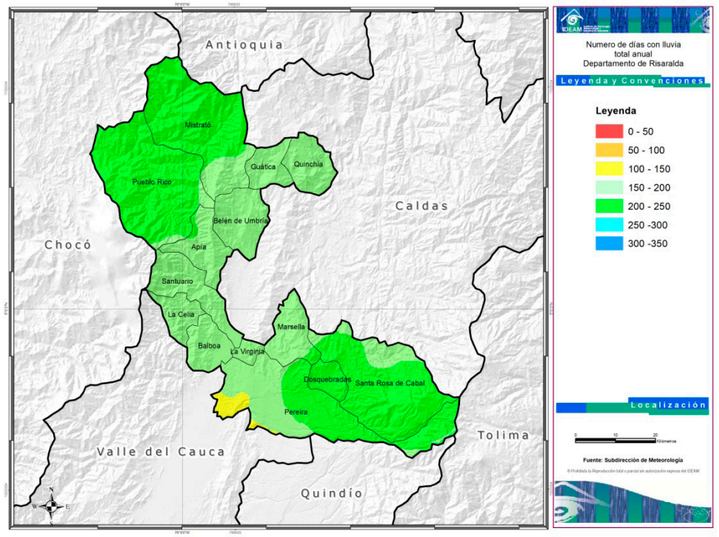
Precipitación



Gráfica 109. Climadiagramas representativos del departamento de Risaralda

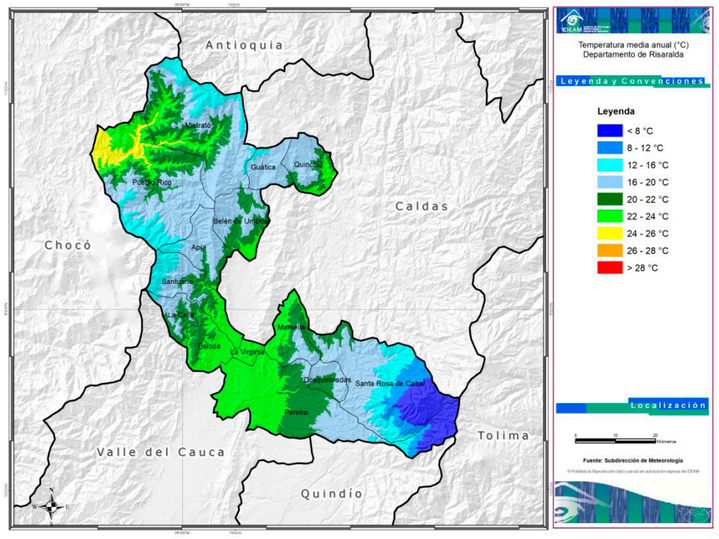


Mapa 118. Número de días con lluvia total anual en el departamento de Risaralda



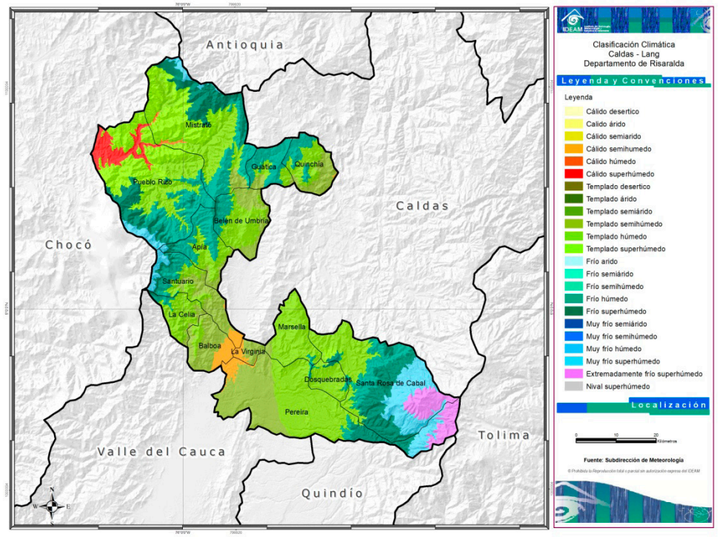
Temperatura

Mapa 119. Temperatura media anual en el departamento de Risaralda



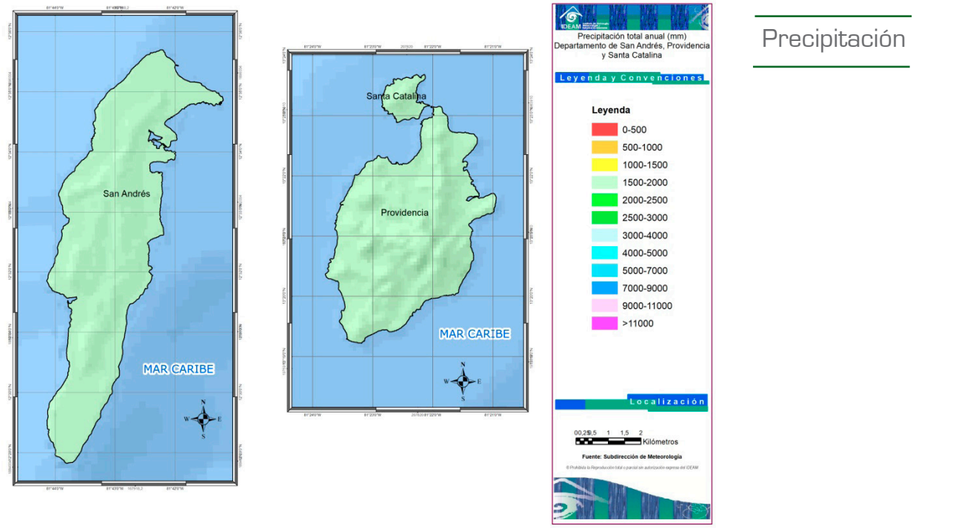
Clasificación climática

Mapa 120. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento de Risaralda



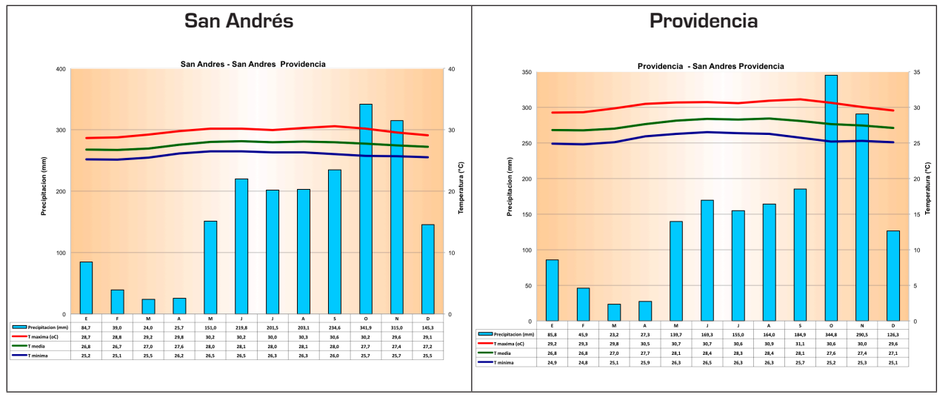
ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA

Mapa 121. Precipitación total anual en el departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina



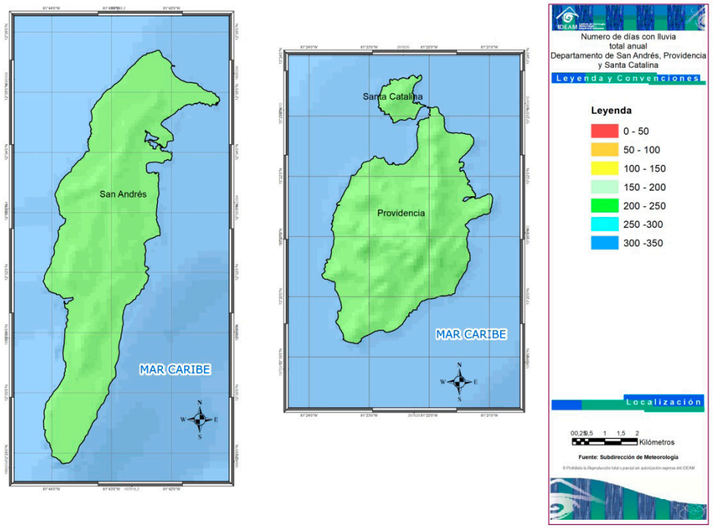
Precipitación

Gráfica 110. Climadiagramas representativos del departamento de Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina



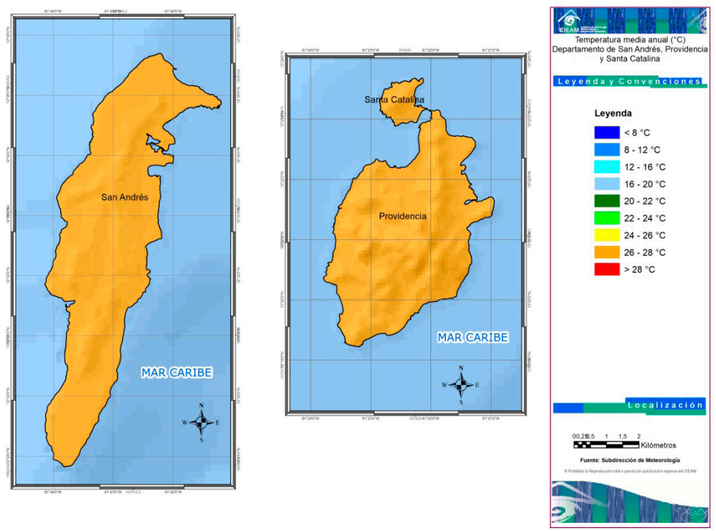
Mapa 122. Número de días con lluvia total anual en el departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina

Temperatura

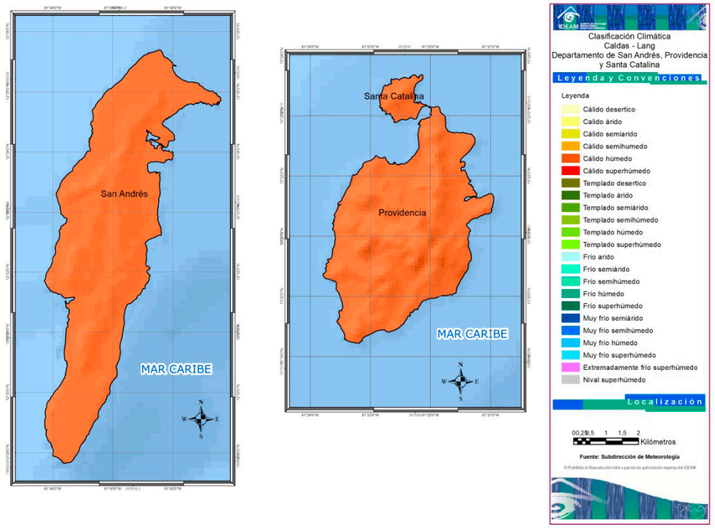


Mapa 123. Temperatura media anual en el departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina

Clasificación climática



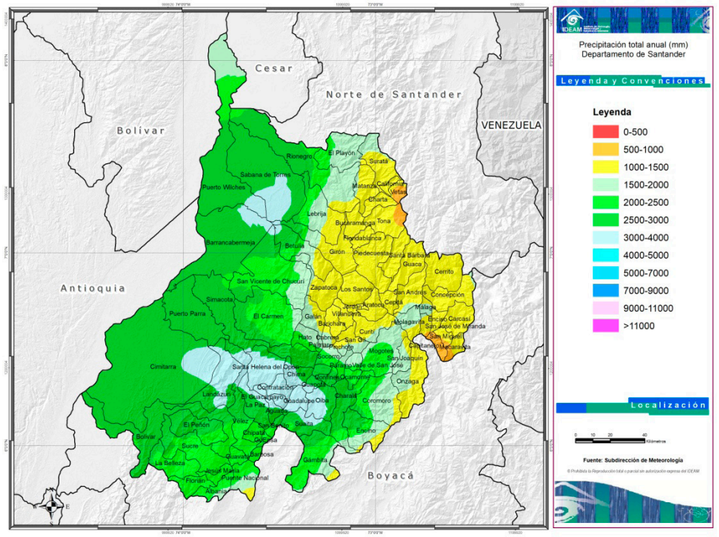
Mapa 124. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina



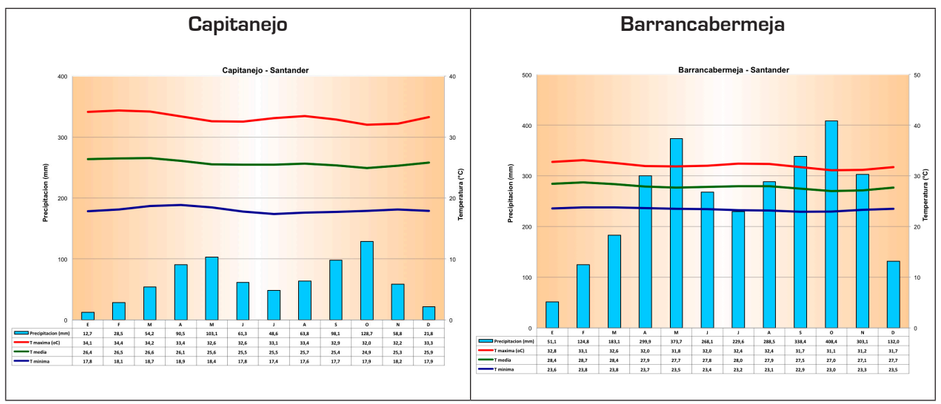
SANTANDER

Mapa 125. Precipitación total anual en el departamento de Santander

Precipitación

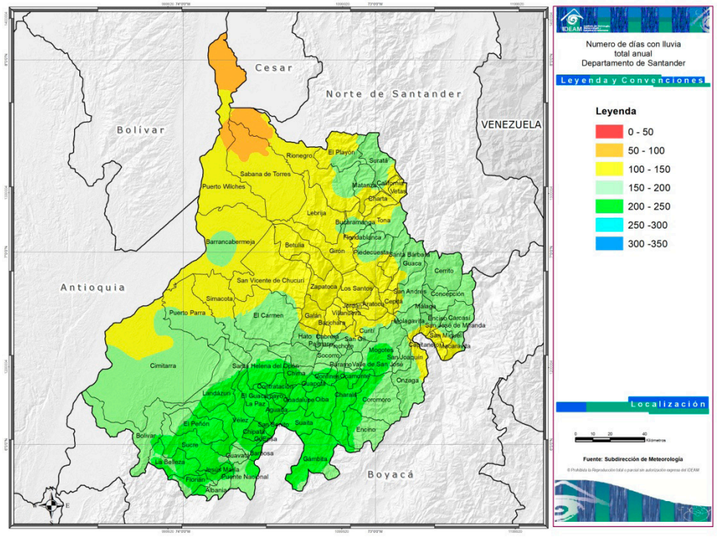


Gráfica 111. Climadiagramas representativos del departamento Santander



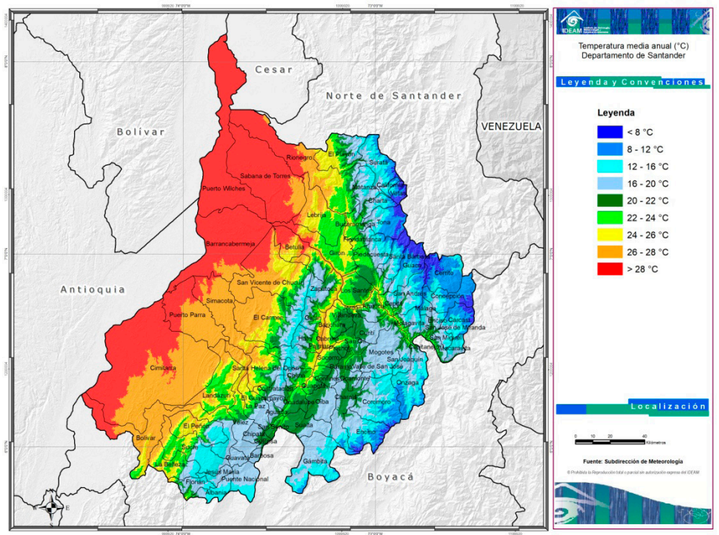
Mapa 126. Número de días con lluvia total anual en el departamento de Santander

Temperatura

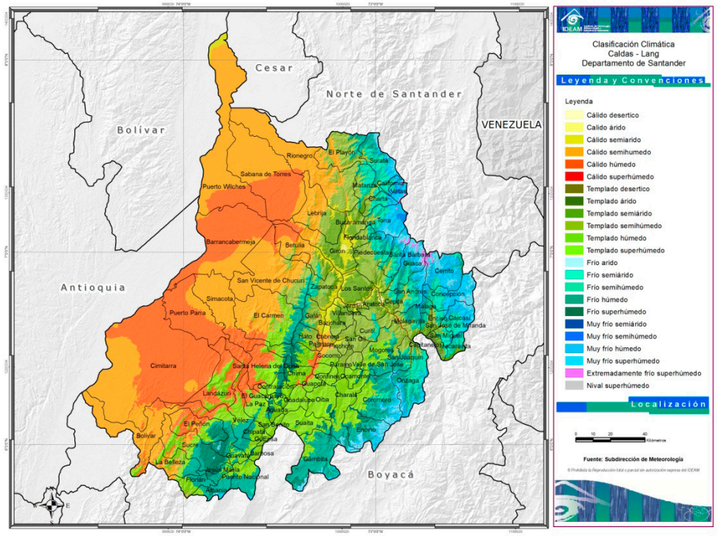


Mapa 127. Temperatura media anual en el departamento de Santander

Clasificación climática

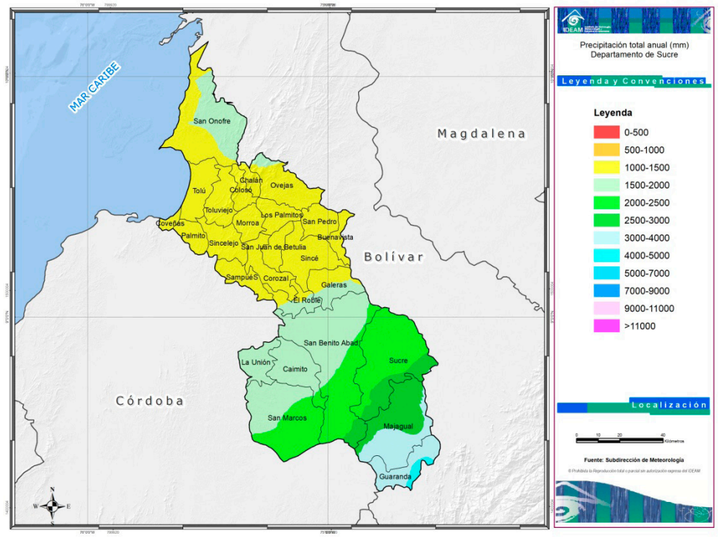


Mapa 128. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento de Santander



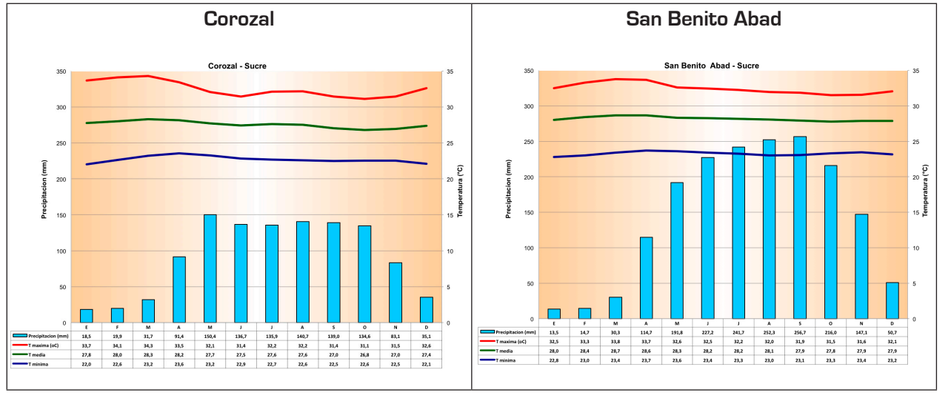
SUCRE

Mapa 129. Precipitación total anual en el departamento de Sucre



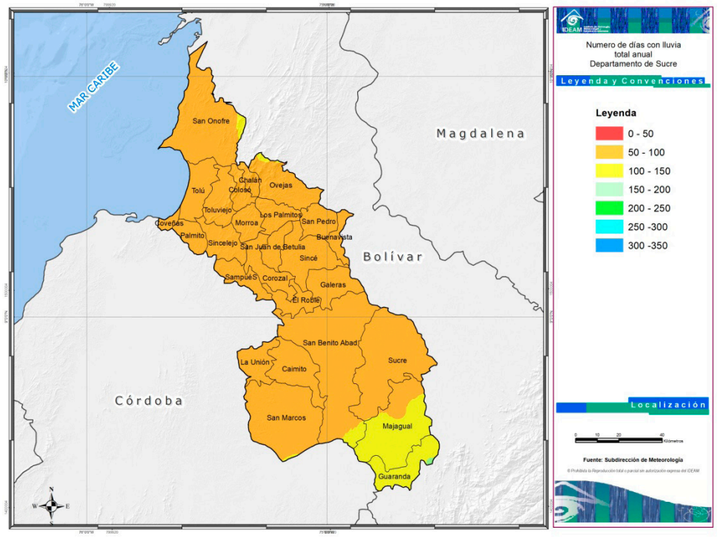
Precipitación

Gráfica 112. Climadiagramas representativos del departamento de Sucre



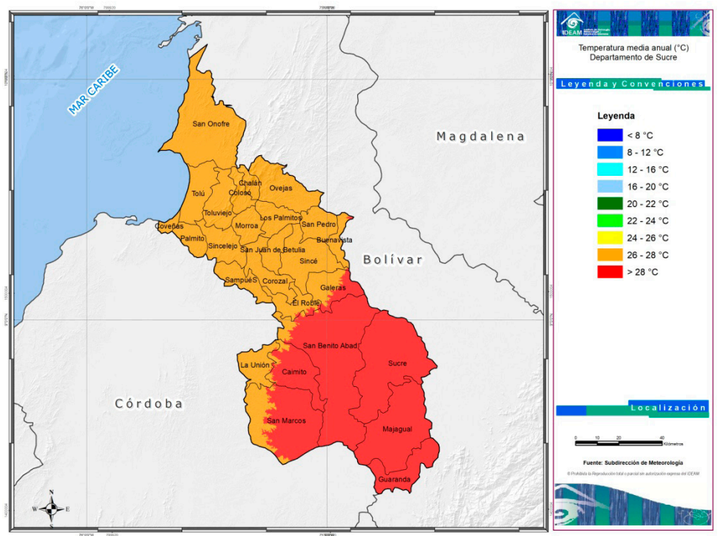
Mapa 130. Número de días con lluvia total anual en el departamento de Sucre

Temperatura

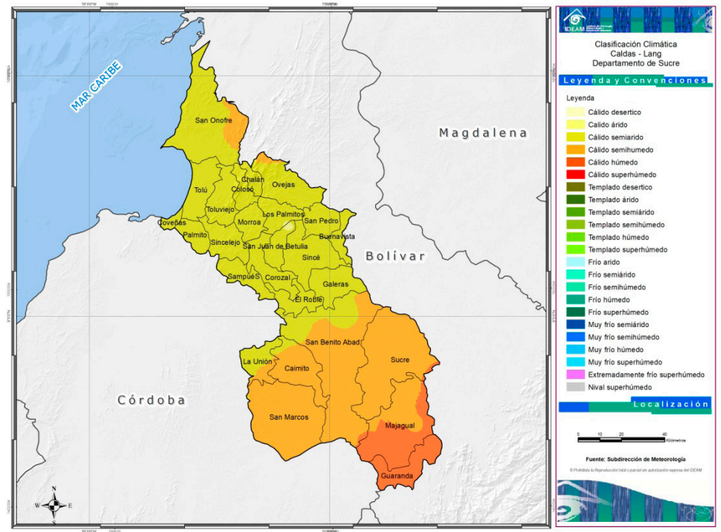


Mapa 131. Temperatura media anual en el departamento de Sucre

Clasificación climática



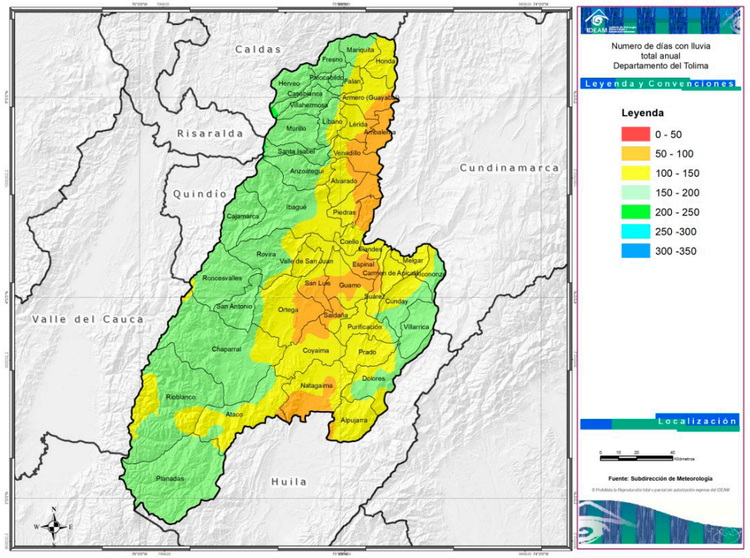
Mapa 132. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento de Sucre



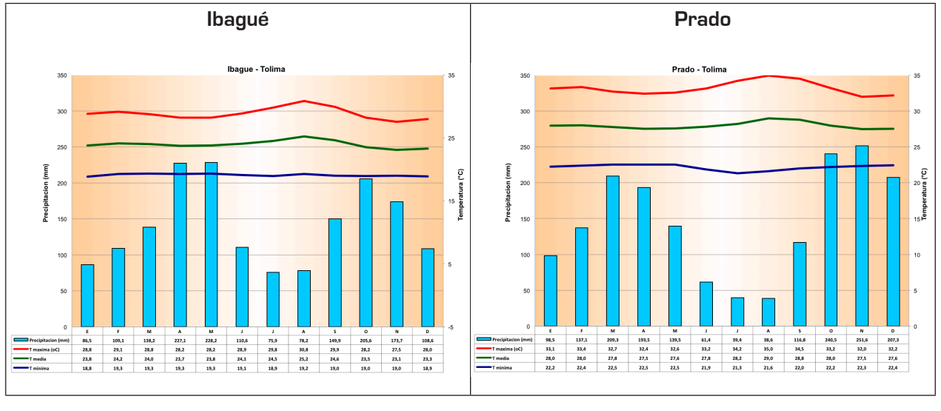
TOLIMA

Mapa 133. Precipitación total anual en el departamento del Tolima

Precipitación

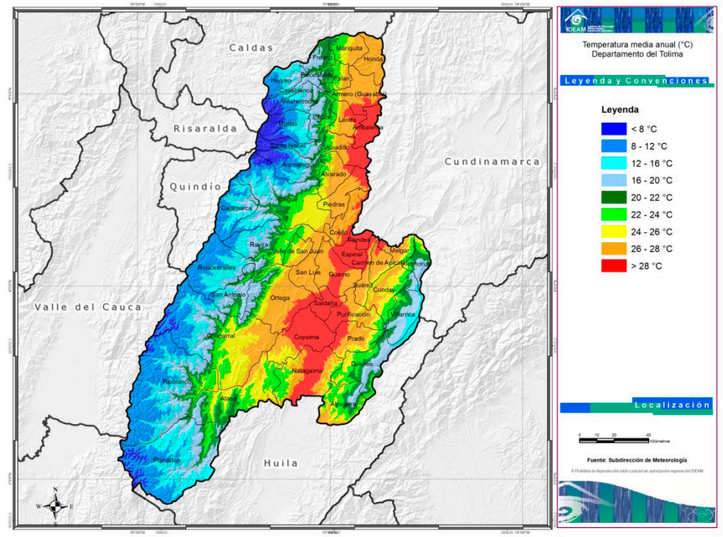


Gráfica 113. Climadiagramas representativos del departamento del Tolima



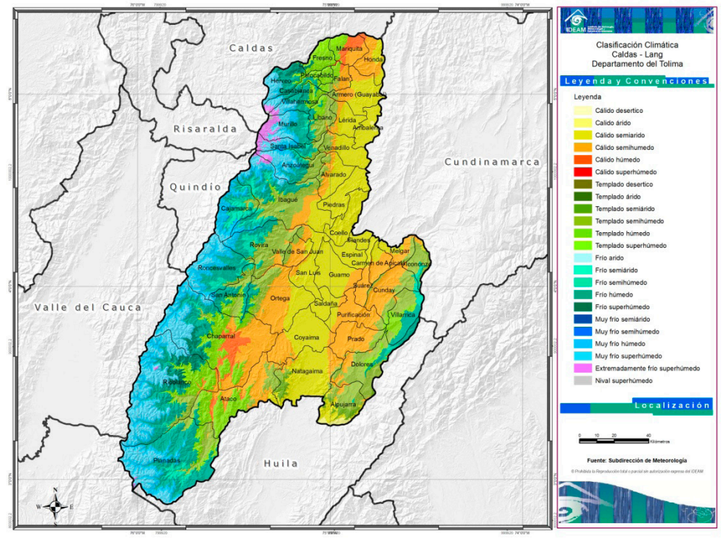
Temperatura

Mapa 134. Número de días con lluvia total anual en el departamento del Tolima

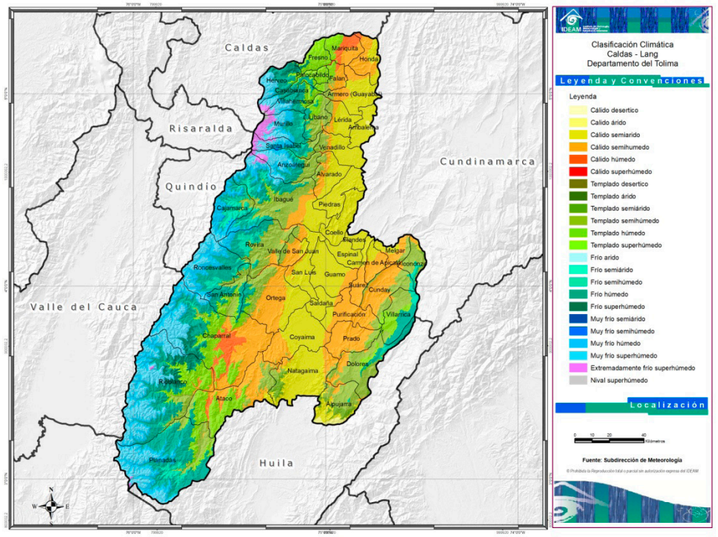


Clasificación climática

Mapa 135. Temperatura media anual en el departamento del Tolima

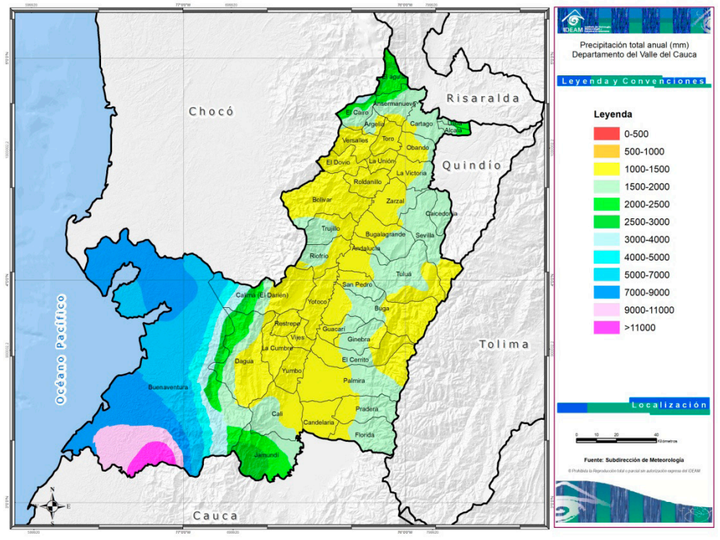


Mapa 136. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento del Tolima



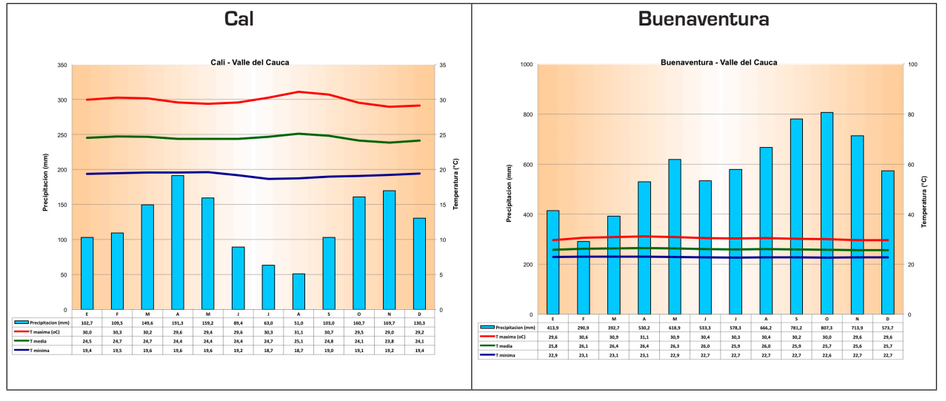
VALLE DEL CAUCA

Mapa 137. Precipitación total anual en el departamento del Valle del Cauca



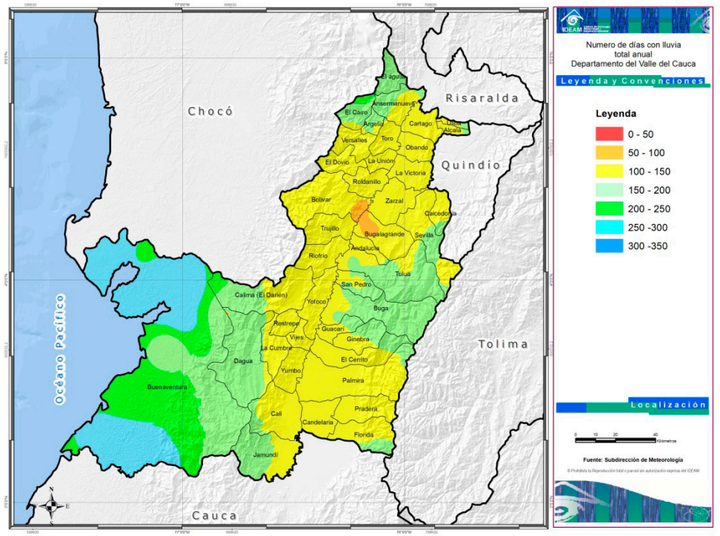
Precipitación

Gráfica 114. Climadiagramas representativos del departamento del Valle del Cauca



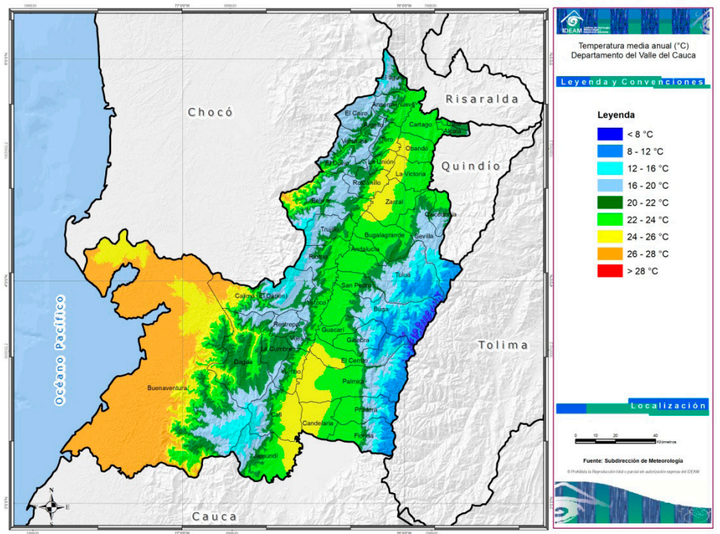
Mapa 138. Número de días con lluvia total anual en el departamento del Valle del Cauca

Temperatura

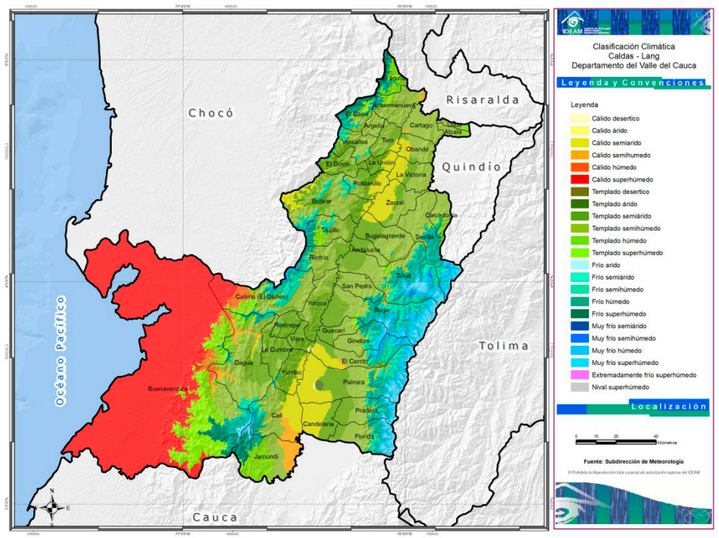


Mapa 139. Temperatura media anual en el departamento del Valle del Cauca

Clasificación climática



Mapa 140. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento del Valle del Cauca



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución horaria de la precipitación en estaciones representativas de la región Caribe 38
Figura 2. Distribución horaria de la precipitación en estaciones representativas de la Región Andina..... 38
Figura 3. Distribución horaria de la precipitación en estaciones representativas de las regiones Orinoquia (a), Amazonia (b y c) y Pacífica (d)..... 39
Figura 4. Rosa de vientos de estaciones representativos de la región Caribe 81
Figura 5. Rosa de vientos de estaciones representativos de la región Andina 81
Figura 6. Rosa de vientos de estaciones representativos de la región Pacífica ... 81
Figura 7. Rosa de vientos de estaciones representativos de la región Orinoquia..... 82
Figura 8. Rosa de vientos de estaciones representativos de la región Amazona. 82
Figura 9. Irradiación global media (acumulada anual) incidente sobre una superficie horizontal (kWh/m2). Fuente: Green Rhino Energy..... 86
Figura 10. Irradiación global media incidente sobre una superficie horizontal (kWh/m²) en Latinoamérica (acumulada anual. Periodo 1999-2011) 87
Figura 11. Máximo valor diario del índice UV (IUV) para cielos despejados..... 99
Figura 12. Pronóstico del IUV para el 13 de septiembre de 2017 con nubosidad y para cielos despejados..... 99
Figura 13. Promedio mensual del índice UV, obtenido del máximo promedio horario en el día en las ciudades de Bogotá, San Andrés y Pasto.....101
Figura 14. Medida del número de densidad del ozono, en Unidades Dobson por kilómetro, a partir de medidas SBUV y diagrama esquemático de la circulación Brewer-Dobson. 104
Figura 15. Distribución media del ozono total, en U. D. (o miliatmósferas), contenido en una columna de aire de 1 cm2 de sección que va desde la superficie de la Tierra hasta el tope de la atmósfera.....104
Figura 16. Promedio global del ozono total obtenido a partir de datos TOMS. Periodo 1979-1992 105
Figura 17. Comet Program. Introducción a las mareas oceánicas. https://www.meted.ucar.edu/training_detail_es.php?topicSorting=10&pagination=no&languageSorting=6 153
Figura 18. Puntos de referencia tomados para el análisis de la TSM mensual sobre el Caribe 154
Figura 19. Zonas homogéneas en la Cuenca del Pacífico Colombiano 161
Figura 20. Masa de aire promedio sobre la CPC, (Díaz et al, 2008, citado por Málikov 2000)..... 166
Figura 21. Representación esquemática de las condiciones océano-atmosféricas del Pacífico tropical, durante los períodos normales y de ocurrencia de los fenómenos El Niño. Tomado de NOAA/PMEL/TAO Project, USA.....193
Figura 22. Isolíneas de correlación de la presión atmosférica media a nivel del mar. Las variaciones de presión en Tahití están relacionadas, de forma inversa y bien definida, con las variaciones de la presión en Darwin. (Fuente: Rasmusson, 1984). 194
Figura 23. Épocas de ocurrencia de fenómenos El Niño clasificados por intensidad y duración, de acuerdo a la magnitud de las anomalías positivas de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) registrada en el océano Pacífico central (Región Niño 3). 195
Figura 24. Anomalías de temperatura de superficie del mar (° Celsius) registradas en el Pacífico tropical – Región Niño 3, desde 1950 hasta 2013. Nótese la magnitud de las anomalías durante el evento cálido de 1997-98 y frío de 1954-56. Fuente de datos: NOAA/NCEP/CAC, USA. 196
Figura 25. Épocas de ocurrencia de fenómenos La Niña clasificados por intensidad y duración, de acuerdo a la magnitud de las anomalías negativas de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) registrada en el océano Pacífico central (Región Niño 3)..... 196

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Distribución de la precipitación decadal en estaciones representativas de la región Caribe 12
Gráfica 2. Distribución de precipitación promedio decadal en estaciones representativas de la región Andina 12
Gráfica 3. Distribución de precipitación promedio decadal en estaciones representativas de la región Pacífica 13
Gráfica 4. Distribución de precipitación promedio decadal en estaciones representativas de la Orinoquia 14
Gráfica 5. Distribución de precipitación promedio decadal en estaciones representativas de la Amazonia 14
Gráfica 6. Número medio de días con lluvia en estaciones representativas de la región Caribe 23
Gráfica 7. Número medio de días con lluvia en estaciones representativas de la región Andina 24
Gráfica 8. Número medio de días con lluvia en estaciones representativas de la región Pacífica 25
Gráfica 9. Número medio de días con lluvia en estaciones representativas de la región Orinoquia 25
Gráfica 10. Número medio de días con lluvia en estaciones representativas de la región Amazonia 25
Gráfica 11. Precipitación trimestral en estaciones representativas de la región Caribe 40
Gráfica 12. Precipitación trimestral en estaciones representativas de la región Andina 40
Gráfica 13. Precipitación trimestral en estaciones representativas de la Región Orinoquia 41
Gráfica 14. Precipitación trimestral en estaciones representativas de la región Amazonia 42
Gráfica 15. Precipitación trimestral en estaciones representativas de la región Pacífica 42
Gráfica 16. Comportamiento de las temperaturas media, máxima media y mínima media en estaciones representativas de la región Caribe 51
Gráfica 17. Comportamiento de las temperaturas media, máxima media y mínima media en estaciones representativas de la región Andina 52
Gráfica 18. Comportamiento de las temperaturas media, máxima media y mínima media en estaciones representativas de la región Pacífica 52
Gráfica 19. Comportamiento de las temperaturas media, máxima media y mínima media en estaciones representativas de la Orinoquia y la Amazonia 53
Gráfica 20. Marcha anual de la humedad relativa media en estaciones representativas de la región Caribe 63
Gráfica 21. Marcha anual de la humedad relativa media en estaciones representativas de la región Andina 63
Gráfica 22. Marcha anual de la humedad relativa media en estaciones representativas de la región Pacífica 64
Gráfica 23. Marcha anual de la humedad relativa media en estaciones representativas de la región Orinoquia 64
Gráfica 24. Marcha anual de la humedad relativa media en estaciones representativas de la región Amazonia 65
Gráfica 25. Marcha anual de la evaporación media en estaciones representativas de la región Caribe 69
Gráfica 26. Marcha anual de la evaporación media en estaciones representativas de la región Andina 70
Gráfica 27. Marcha anual de la evaporación media en estaciones representativas de la región Pacífica 71
Gráfica 28. Marcha anual de la evaporación media en estaciones representativas de la región Orinoquia 71

Gráfica 29. Marcha anual de la evaporación media en estaciones representativas de la región Amazonia 72
Gráfica 30. Distribución de la velocidad media del viento durante el año en estaciones representativas de la región Caribe 76
Gráfica 31. Distribución de la velocidad media del viento durante el año en estaciones representativas de la región Andina 77
Gráfica 32. Distribución de la velocidad media del viento durante el año en estaciones representativas de la región Pacífica 78
Gráfica 33. Distribución de la velocidad media del viento durante el año en estaciones representativas de la región Orinoquia 78
Gráfica 34. Distribución de la velocidad media del viento durante el año en la estación Aeropuerto Vásquez Cobo (Leticia), representativa de la región Amazonia..... 78
Gráfica 35. Distribución de la radiación global durante el año en estaciones representativas de la región Caribe..... 88
Gráfica 36. Distribución de la radiación global durante el año en estaciones representativas de la región Andina..... 88
Gráfica 37. Distribución de la radiación global durante el año en estaciones representativas de la región Amazónica..... 89
Gráfica 38. Distribución de la radiación global durante el año en estaciones representativas de la región Orinoquia 89
Gráfica 39. Distribución del brillo solar durante el año en estaciones representativas de la región Caribe..... 93
Gráfica 40. Distribución del brillo solar durante el año en estaciones representativas de la región Andina..... 94
Gráfica 41. Distribución del brillo solar durante el año en estaciones representativas de la región Pacífica 95
Gráfica 42. Distribución del brillo solar durante el año en estaciones representativas de la Región Orinoquia 95
Gráfica 43. Distribución del brillo solar durante el año en estaciones representativas de la región Amazonia. 96
Gráfica 44. Marcha anual de la evapotranspiración media en estaciones representativas de la región Caribe 111
Gráfica 45. Marcha anual de la evapotranspiración media en estaciones representativas de la región Andina..... 111
Gráfica 46. Marcha anual de la evapotranspiración media en estaciones representativas de la región Pacífica 112
Gráfica 47. Marcha anual de la evapotranspiración media en estaciones representativas de la región Orinoquia 112
Gráfica 48. Marcha anual de la evapotranspiración media en estaciones representativas de la región Amazonia. 113
Gráfica 49. Periodo de crecimiento en estaciones representativas de la región Caribe..... 125
Gráfica 50. Periodo de crecimiento en estaciones representativas de la región Andina 126
Gráfica 51. Periodo de crecimiento en estaciones representativas de la región Pacífica..... 127
Gráfica 52. Periodo de crecimiento en estaciones representativas de la Región de la Orinoquia..... 127
Gráfica 53. Periodo de crecimiento en estaciones representativas de la Región de la Amazonia..... 127
Gráfica 54. Agua neta en el suelo (exceso – déficit) en estaciones representativas de la Región Caribe..... 129
Gráfica 55. Agua neta en el suelo (exceso – déficit) en estaciones representativas de la Región Andina..... 129
Gráfica 56. Agua neta en el suelo (exceso – déficit) en estaciones representativas de la Región Pacifica..... 130
Gráfica 57. Agua neta en el suelo (exceso – déficit) en estaciones representativas de la Región Orinoquia 130
Gráfica 58. Agua neta en el suelo (exceso – déficit) en estaciones representativas de la Región Amazonia 131
Gráfica 59. Porcentaje de ocurrencia de heladas durante el periodo 1971-2011, para estaciones seleccionadas del altiplano cundiboyacense..... 135
Gráfica 60. Porcentaje de ocurrencia de heladas durante el periodo 1971-2011, para estaciones seleccionadas de los Santanderes, Cauca, Antioquia y Nariño. 136
Gráfica 61. Número de heladas registradas por año en el altiplano cundiboyacense entre 1977 y 2011 137
Gráfica 62. Cobertura de la sequía meteorológica durante la temporada lluviosa del primer semestre (1971-2010)..... 144
Grafica 63. Cobertura de la sequía meteorológica durante la temporada lluviosa del segundo semestre (1971-2010) 144
Grafica 64. Cobertura de la sequía agrícola durante la temporada lluviosa del primer semestre. 146

Gráfica 65. Cobertura de la sequía agrícola durante la temporada lluviosa del segundo semestre. 146
Gráfica 66. Promedio mensual multianual de TSM (°C), en puntos de grilla sobre el MCC (ICOADS: 1981-2010).....154
Grafica 67. Variación estacional de la TSM en puntos de grilla seleccionados sobre el MCC. (ICOADS-1981-2010). 154
Grafica 68. Promedio mensual multianual de SSM (°C), en puntos de grilla sobre el MCC (ICOADS: 1981-2010).....155
Grafica 69. Variación estacional de la SSM en puntos de grilla sobre el MCC, (ICOADS-1981-2010).....157
Grafica 70. Promedio mensual de Ta (°C) en puntos de grilla sobre el MCC (ICOADS-1981-2010).....157
Grafica 71. Promedio mensual de Ta (°C) en puntos de grilla sobre el MCC (ICOADS-1981-2010), para puntos de referencia. 158
Gráfica 72. Promedio mensual de la velocidad del viento m/s del periodo 1981-2010 para el MCC.....159
Gráfica 73. Variación estacional de la TSM promedio, en puntos de grilla de la CPC periodo 1981-2010 (ICOADS-1981-2010).....163
Gráfica 74. Promedio de la SSM en puntos de grilla de la CPC, (ICOADS-1981-2010)..... 164
Gráfica 75. Variación estacional de la SSM (psu) en puntos de grilla de la CPC (ICOADS, 1981-2010 165
Gráfica 76. Promedio mensual multianual de la Ta en puntos de grilla sobre la CPC, (ICOADS-1981-2010) 165
Gráfica 77. Oscilación anual de la temperatura del aire (TA) 166
Gráfica 78. Representación del régimen monomodal 1 (Mn1).....181
Gráfica 79. Representación del régimen monomodal 2 (Mn2) 181
Gráfica 80. Representación del régimen monomodal 3 (Mn3).....181
Gráfica 81. Representación del régimen monomodal 4 (Mn4) 181
Gráfica 82. Representación del régimen monomodal 5 (Mn5) 182
Gráfica 83. Representación del régimen bimodal 1 (Mn1).....182
Gráfica 84. Representación del régimen bimodal 1 (Mn1).....184
Gráfica 85. Representación del régimen bimodal 2 (Mn2) 184
Gráfica 87. Representación del régimen bimodal 4 (Mn4) 184
Gráfica 88. Representación del régimen bimodal 5 (Mn5) 185
Gráfica 89. Representación del régimen bimodal 6 (Mn6) 185
Gráfica 90. Representación del régimen bimodal 7 (Mn7).....185
Gráfica 91. Climadiagramas representativos de la región Amazonia 221
Gráfica 92. Climadiagramas representativos del departamento de Antioquia ..222
Gráfica 93. Climadiagramas representativos del departamento de Atlántico .. 224
Gráfica 94. Climadiagramas representativos del departamento de Bolívar 225
Gráfica 95. Climadiagramas representativos del departamento de Boyacá..... 227
Gráfica 96. Climadiagramas representativos del departamento de Caldas..... 228
Gráfica 97. Climadiagramas representativos del departamento de Cauca.....230
Gráfica 98. Climadiagramas representativos del departamento del Cesar..... 231
Gráfica 99. Climadiagramas representativos del departamento del Chocó 233
Grafica 100. Climadiagramas representativos del departamento de Córdoba....234
Grafica 101. Climadiagramas representativos del departamento de Cundinamarca y de la ciudad de Bogotá D.C. 236
Grafica 102. Climadiagramas representativos del departamento del Huila 237
Gráfica 103. Climadiagramas representativos del departamento de La Guajira 239
Gráfica 104. Climadiagramas representativos del departamento del Magdalena 240
Gráfica 105. Climadiagramas representativos del departamento de Nariño 242
Gráfica 106. Climadiagramas representativos del departamento de Norte de Santander 243
Gráfica 107. Climadiagramas representativos de la región Orinoquia..... 245
Gráfica 108. Climadiagramas representativos del departamento del Quindío... 246
Gráfica 109. Climadiagramas representativos del departamento de Risaralda.. 248
Gráfica 110. Climadiagramas representativos del departamento de Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina 249
Gráfica 111. Climadiagramas representativos del departamento Santander.....251
Gráfica 112. Climadiagramas representativos del departamento de Sucre 252
Gráfica 113. Climadiagramas representativos del departamento del Tolima.....254
Gráfica 114. Climadiagramas representativos del departamento del Valle del Cauca 255

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Precipitación promedios totales multianuales para ciudades principales 15
Tabla 2. Valores medios multianuales de precipitación decadal para ciudades principales 22
Tabla 3. Promedios multianuales del número de días con lluvia para ciudades principales 26
Tabla 4. Precipitación máxima media en 24 horas 29
Tabla 5. Precipitación máxima absoluta con periodo de retorno de 10 años 30
Tabla 6. Precipitación máxima absoluta con periodo de retorno de 20 años 30
Tabla 7. Precipitación máxima absoluta con periodo de retorno de 30 años 31
Tabla 8. Precipitación máxima absoluta con periodo de retorno de 40 años 31
Tabla 9. Precipitación máxima absoluta con periodo de retorno de 50 años 32
Tabla 10. Precipitación máxima absoluta con periodo de retorno de 100 años ... 32
Tabla 11. Precipitación promedio total de acumulados trimestrales 43
Tabla 12. Relación entre la temperatura media y la elevación en la región Andina 47
Tabla 13. Temperatura media por vertientes en diferentes elevaciones en la región Andina 47
Tabla 14. Relación entre la temperatura máxima y la elevación en la región Andina 48
Tabla 15. Temperatura máxima por vertientes en diferentes elevaciones en la región Andina 48
Tabla 16. Relación entre la temperatura mínima y la elevación en la región Andina 49
Tabla 17. Temperatura mínima por vertientes en diferentes elevaciones en la región Andina 50
Tabla 18. Temperatura media. Promedios multianuales (1981-2010) 53
Tabla 19. Temperatura máxima media. Promedios multianuales (1981-2010) 54
Tabla 20. Temperatura mínima media. Promedios multianuales (1981-2010) 54
Tabla 21. Humedad relativa promedio multianual 65
Tabla 22. Tensión de vapor promedio multianual 66
Tabla 23. Evaporación media multianual 72
Tabla 24. Velocidad del viento promedio multianual 79
Tabla 25. Radiación global promedios multianuales 90
Tabla 26. Brillo solar promedio multianual 96
Tabla 27. Ozono total promedio multianual 106
Tabla 28. Evapotranspiración potencial promedio multianual 113
Tabla 29. Índice de aptitud agroclimática (precipitación/ETP) a nivel decadal (ciudades) 117
Tabla 30. Indicadores de déficit extremo, exceso extremo y periodo vegetativo en décadas 123
Tabla 31. Valores medios de agua neta en el suelo agrícola 131
Tabla 32. Promedio del número de heladas por año – Altiplano Cundiboyacense 135
Tabla 33. Estadísticas de las temperaturas mínimas medias y mínimas absolutas 138
Tabla 34. Periodos de mayor concentración de lluvias 143
Tabla 35. Clasificación de la intensidad de la sequía SPI 143
Tabla 36. Tipos de humedad según Thorthwaite 179
Tabla 37. Variación estacional de la humedad 179
Tabla 38. Rangos según la evapotranspiración potencial o eficacia térmica 179
Tabla 39. Tipos de concentración estival 179
Tabla 40. Rangos de pisos térmicos según la elevación en Colombia 185
Tabla 41. Factor de Lang (Precipitación/Temperatura) 186
Tabla 42. Tipos de clima según Caldas – Lang 186
Tabla 43. Distribución porcentual de climas cálidos por departamentos 187
Tabla 44. Distribución porcentual de climas templados por departamentos 188
Tabla 45. Distribución porcentual de climas fríos por departamentos 188
Tabla 46. Distribución porcentual de climas muy fríos por departamentos 189
Tabla 47 Distribución porcentual de climas extremadamente fríos por departamento 189
Tabla 48. Resumen de tendencias de olas de calor y frío por subregiones 210

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa1. Precipitación promedio total anual (una página) 15
Mapa 2. Número de días con lluvia promedio total anual 26
Mapa 3. Precipitación máxima absoluta anual 33
Mapa 4. Precipitación máxima absoluta, periodo de retorno de 10 años 35
Mapa 5. Precipitación máxima absoluta, periodo de retorno de 20 años 35
Mapa 6. Precipitación máxima absoluta, periodo de retorno de 30 años 36
Mapa 7. Precipitación máxima absoluta, periodo de retorno de 40 años 36
Mapa 8. Precipitación máxima absoluta, periodo de retorno de 50 años 37
Mapa 9. Precipitación máxima absoluta, periodo de retorno de 100 años 37
Mapa 10. Temperatura media. Promedio anual (1981-2010) 55
Mapa 11. Temperatura máxima media. Promedio anual (1981-2010) 57
Mapa 12. Temperatura mínima media. Promedio anual (1981-2010) 59
Mapa 13. Humedad relativa promedio anual 67
Mapa 14. Tensión de vapor promedio anual 67
Mapa 15. Evaporación total promedio anual 73
Mapa 17. Dirección del viento promedio anual (una página) 83
Mapa 18. Radiación global promedio anual (una página) 91
Mapa 19. Brillo solar diario promedio anual (una página) 97
Mapa 20. Radiación ultravioleta total promedio anual 102
Mapa 21. Ozono total promedio anual 107
Mapa 22. Evapotranspiración potencial total promedio anual 114
Mapa 23. Número de décadas con déficit extremo 123
Mapa 24. Número de décadas con exceso extremo 124
Mapa 25. Longitud del periodo apto de crecimiento 128
Mapa 26. Agua neta en el suelo – promedio anual 132
Mapa 27. Periodo libre de Heladas (en días) en el Altiplano Cundiboyacense 141
Mapa 28. Áreas con riesgo de heladas en Colombia 141
Mapa 29. Periodo_Retorno_Sequia_Regional 147
Mapa 30. Clasificación climática según Köppen 190
Mapa 31. Clasificación climática según índice hídrico de Thorthwaite 190
Mapa 32. Zonificación por regímenes pluviométricos 191
Mapa 33. Clasificación climática según Caldas – Lang 191
Mapa 34. Tendencias de precipitación acumulada 214
Mapa 35. Tendencias de temperatura máxima 214
Mapa 36. Tendencias de temperatura mínima 215
Mapa 37. Cambio de la precipitación (%) 2011-2040 215
Mapa 38. Cambio de la precipitación (%) 2041-2070 216
Mapa 39. Cambio de la precipitación (%) 2071-2100 216
Mapa 40. Precipitación promedio anual periodo 1976-2005 217
Mapa 41. Diferencia de temperatura (°C) 2011-2040 217
Mapa 42. Diferencia de temperatura (°C) 2041-2070 218
Mapa 43 Diferencia de temperatura (°C) 2071-2100 218
Mapa 44. Temperatura 1976-2005 219
Mapa 45. Precipitación total anual en la Región de la Amazonia 221
Mapa 46. Número de días con lluvia total anual en la Región de la Amazonia 221
Mapa 47. Temperatura media anual en la Región de la Amazonia 221
Mapa 48. Clasificación climática Caldas - Lang en la región de la Amazonia 222
Mapa 49. Precipitación total anual en el departamento de Antioquia 222
Mapa 50. Número de días con lluvia total anual en el departamento de Antioquia 223
Mapa 51. Temperatura media anual en el departamento de Antioquia 223
Mapa 52. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento de Antioquia 223
Mapa 53. Precipitación total anual en el departamento de Atlántico 224
Mapa 54. Número de días con lluvia total anual en el departamento del Atlántico 224
Mapa 55. Temperatura media anual en el departamento del Atlántico 224

Mapa 56. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento del Atlántico 225
Mapa 57. Precipitación total anual en el departamento de Bolívar 225
Mapa 58. Número de días con lluvia total anual en el departamento de Bolívar 226
Mapa 59. Temperatura media anual en el departamento de Bolívar..... 226
Mapa 60. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento de Bolívar 226
Mapa 61. Precipitación total anual en el departamento de Boyacá 227
Mapa 62. Número de días con lluvia total anual en el departamento de Boyacá 227
Mapa 63. Temperatura media anual en el departamento de Boyacá 227
Mapa 65. Precipitación total anual en el departamento de Caldas 228
Mapa 64. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento de Boyacá 228
Mapa 66. Número de días con lluvia total anual en el departamento de Caldas..... 229
Mapa 67. Temperatura media anual en el departamento de Caldas 229
Mapa 68. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento de Caldas..... 229
Mapa 69. Precipitación total anual en el departamento del Cauca 230
Mapa 70. Número de días con lluvia total anual en el departamento del Cauca 230
Mapa 71. Temperatura media anual en el departamento del Cauca 230
Mapa 72. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento del Cauca 231
Mapa 73. Precipitación total anual en el departamento del Cesar 231
Mapa 74. Número de días con lluvia total anual en el departamento del Cesar 232
Mapa 75. Temperatura media anual en el departamento del Cesar..... 232
Mapa 77. Precipitación total anual en el departamento del Chocó 233
Mapa 76. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento del Cesar 232
Mapa 78. Número de días con lluvia total anual en el departamento del Chocó 233
Mapa 79. Temperatura media anual en el departamento del Chocó..... 233
Mapa 80. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento del Chocó 234
Mapa 81. Precipitación total anual en el departamento de Córdoba 234
Mapa 82. Número de días con lluvia total anual en el departamento de Córdoba..... 235
Mapa 83. Temperatura media anual en el departamento de Córdoba 235
Mapa 84. Clasificación Climática Caldas -Lang en el departamento de Córdoba..... 235
Mapa 85. Precipitación total anual en el departamento de Cundinamarca y en la ciudad de Bogotá D.C. 236
Mapa 86. Número de días con lluvia total anual en el departamento de Cundinamarca y en la ciudad de Bogotá D.C..... 236
Mapa 87. Temperatura media anual en el departamento de Cundinamarca y en la ciudad de Bogotá D.C. 236
Mapa 88. Clasificación Climática Caldas -Lang en el departamento de Cundinamarca y en la ciudad de Bogotá D.C..... 237
Mapa 89. Precipitación total anual en el departamento del Huila 237
Mapa 90. Número de días con lluvia total anual en el departamento del Huila..... 238
Mapa 91. Temperatura media anual en el departamento del Huila 238
Mapa 92. Clasificación Climática Caldas -Lang en el departamento del Huila..... 238
Mapa 93. Precipitación total anual La Guajira 239
Mapa 94. Número de días con lluvia total anual La Guajira 239
Mapa 95. Temperatura media anual La Guajira 239
Mapa 96. Clasificación climática Caldas - Lang La Guajira 240
Mapa 97. Precipitación total anual en el departamento del Magdalena 240
Mapa 98. Número de días con lluvia total anual en el departamento del Magdalena..... 241
Mapa 99. Temperatura media anual en el departamento del Magdalena 241
Mapa 100. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento del Magdalena..... 241
Mapa 101. Precipitación total anual en el departamento de Nariño 242
Mapa 102. Número de días con lluvia total anual en el departamento de Nariño 242
Mapa 103. Temperatura media anual en el departamento de Nariño 242

Mapa 104. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento de Nariño 243
Mapa 105. Precipitación total anual en el departamento de Norte de Santander 243
Mapa 106. Número de días con lluvia total anual en el departamento de Norte de Santander 244
Mapa 107. Temperatura media anual en el departamento de Norte de Santander 244
Mapa 108. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento de Norte de Santander 244
Mapa 109. Precipitación total anual en la región Orinoquia 245
Mapa 110. Número de días con lluvia total anual en la región Orinoquia 245
Mapa 111. Temperatura media anual en la región Orinoquia 245
Mapa 112. Clasificación climática Caldas - Lang en la región Orinoquia 246
Mapa 113. Precipitación total anual en el departamento del Quindío 246
Mapa 114. Número de días con lluvia total anual en el departamento del Quindío 247
Mapa 115. Temperatura media anual en el departamento del Quindío 247
Mapa 116. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento del Quindío 247
Mapa 117. Precipitación total anual en el departamento de Risaralda 248
Mapa 118. Número de días con lluvia total anual en el departamento de Risaralda 248
Mapa 119. Temperatura media anual en el departamento de Risaralda 248
Mapa 120. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento de Risaralda 249
Mapa 121. Precipitación total anual en el departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina 249
Mapa 122. Número de días con lluvia total anual en el departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina 250
Mapa 123. Temperatura media anual en el departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina 250
Mapa 124. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina 250
Mapa 125. Precipitación total anual en el departamento de Santander 251
Mapa 126. Número de días con lluvia total anual en el departamento de Santander 251
Mapa 127. Temperatura media anual en el departamento de Santander 251
Mapa 128. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento de Santander 252
Mapa 129. Precipitación total anual en el departamento de Sucre 252
Mapa 130. Número de días con lluvia total anual en el departamento de Sucre 253
Mapa 131. Temperatura media anual en el departamento de Sucre 253
Mapa 132. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento de Sucre 253
Mapa 133. Precipitación total anual en el departamento del Tolima 254
Mapa 134. Número de días con lluvia total anual en el departamento del Tolima 254
Mapa 135. Temperatura media anual en el departamento del Tolima 254
Mapa 136. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento del Tolima 255
Mapa 137. Precipitación total anual en el departamento del Valle del Cauca 255
Mapa 138. Número de días con lluvia total anual en el departamento del Valle del Cauca 256
Mapa 139. Temperatura media anual en el departamento del Valle del Cauca 256
Mapa 140. Clasificación climática Caldas - Lang en el departamento del Valle del Cauca 256

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CCCP (2002). Compilación Oceanográfica de la Cuenca Pacífica Colombiana, Tumaco, 2002.

Devis, A. (2009). Ciclo anual de temperatura, salinidad y circulación en la Cuenca Pacífica Colombiana con énfasis en su región costera, Universidad de Concepción. Tesis de Doctorado.

Doronin, Y. P. (1968). Oceanología regional. Gidrometeoizdat, Leningrado, 1986.

Guzmán D.; Ruiz, J. F.; Cadena M. Regionalización de la lluvia en Colombia según la estacionalidad de la precipitación media mensual, a través de análisis de componentes principales (ACP) http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/clima

Hurtado, G., Mayorga, R. & González, Y. (2008). Las heladas en Colombia. METEO/003-2008. Bogotá: IDEAM.

Hurtado, G., Mayorga, R. (1986). La sequía en Colombia. IDEAM-METEO/004-2006, Bogotá.

Hurtado, G. (2012). Sequía meteorológica y sequía agrícola en Colombia – Incidencia actual y tendencias. Contrato 223/2012.

Hurtado G. (2012). Características y tendencias a largo plazo de las olas de calor y de frío en Colombia. Contrato 223-2012. Disponible en IDEAM http://institucional.ideam.gov.co/jsp/2590

Hurtado G. (2012). Sequía meteorológica y sequía agrícola en Colombia; incidencia y tendencias. IDEAM-Contrato 223-2012. Disponible en IDEAM. http://institucional.ideam.gov.co/jsp/2590

INVEMAR, ANH. (2008). Especies, ensamblajes y paisajes de los bloques marinos sujetos a exploración de hidrocarburos. Informe tectónico final, Santa Marta. 461 p.

IDEAM (2001). El medio ambiente en Colombia, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Bogotá, Colombia. 543 p.

IDEAM (2016). Actualización de las estadísticas de la sequía en Colombia – IDEAM. Bogotá 2017. Disponible en www.ideam.gov.co.

IDEAM (2012). Disponible en www.ideam.gov.co. Bogotá.

Kalnay, E., Kanamitsu, M., Kistler, R., Collins, W., Deaven, D.,Gandin, L., Iredell, M., Saha, S., White, G., Woollen, J., Zhu, Y.,Chelliah, M., Ebisuzaki, W., Higgins, W., Janowiak, J., Mo, K.C., Ropelewski, C., Leetmaa, A., Reynolds, R. & Jenne, R. (1996). The NCEP/NCAR 40-year reanalysis project. *Bull. Am. Meteorol. Soc.* 77: 437-471.

Montoya, R. D. (2013). Study of the interactions between large scale climate phenomena and waves in the Caribbean Sea: Methodologies to correct wind speed during average and hurricane conditions for wave climate analysis. Universidad Nacional de Colombia, 340 p. Ph.D. thesis.

Malikov, I. (1998). Determinación de los cambios entre anuales del campo de presión atmosférica en el Pacífico colombiano. Informe Técnico. Centro Control Contaminación del Pacífico (CCCP). Tumaco.

Malikov, I. (2008). Estudio climático y oceánico de las áreas marítimas colombianas. Nota Técnica, METEO/005/2008,

Ortiz J. C., Otero, L. J., Restrepo, J. C., Ruiz, J. & Cadena, M. (2013). Cold fronts in the Colombian Caribbean Sea and their relationship to extreme wave events. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* 13, 2797 2804, doi:10.5194/nhess-13-2797-2013.

Ortiz J.C., Salcedo B. & Otero L. (2014). Investigating the collapse of the Puerto Colombia Pier (Colombian Caribbean Coast) in March of 2009: methodology for the reconstruction of extreme events and their impact on the coastal infrastructure. *Journal of Coastal Research*, Vol. 30 No. 2: 291-300.

Osorio, A. F., Mesa J. C., Bernal, G. & Montoya R. D. (2009). Reconstrucción de cuarenta años de datos de oleaje en el mar Caribe colombiano empleando el modelo WWIII y diferentes fuentes de datos. *Boletín Científico CIOH* 27:37-56, ISSN 0120-0542.

Rodríguez, L. (2011). Identificación de zonas homogéneas en la interface mar-aire del mar Caribe colombiano y relación entre la variabilidad de parámetros oceánicos y atmosféricos de algunos puntos representativos de estas zonas y la Oscilación Atlántico Norte (NAO). Tesis de Maestría.

Ruiz Murcia F., *et al*. (2013). Informe de escenarios de cambio climático para temperatura y precipitación en Colombia. IDEAM.

Stevenson M. R., G. O. Guillan & J. Santorode Ycaza (1970). Marine atlas of the Pacific coastal waters of South America Berkeley, Univ. Calif. Press. 23 p.

Wyrtki, K. (1963). Surface currents of the eastern tropical Pacific Ocean. Inter-Amer. Trop. *Tuna Comm. Bull.* 9(5):269-304.

Wyrtki, K. (1965). Oceanographic observations in the Panama Bight. "Askoy Expedition, 1941. *Amer. Mus. Nat. Hist., Bull.* 118(3):13-152.

IDEAM

Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales